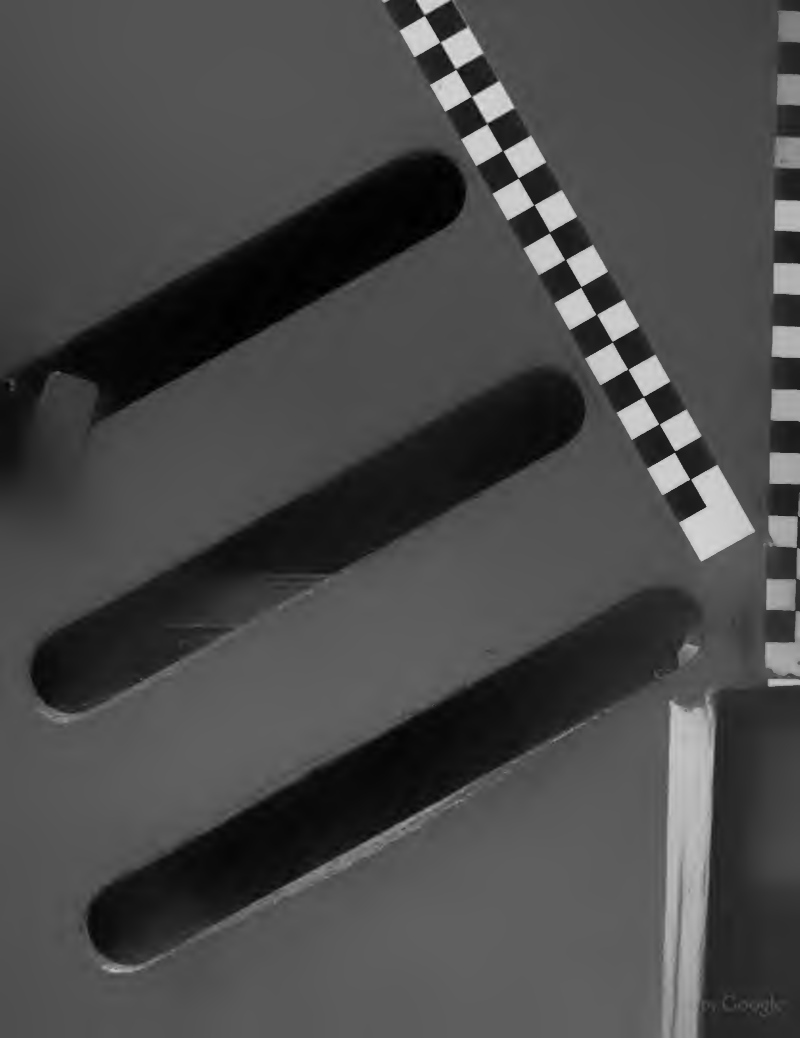
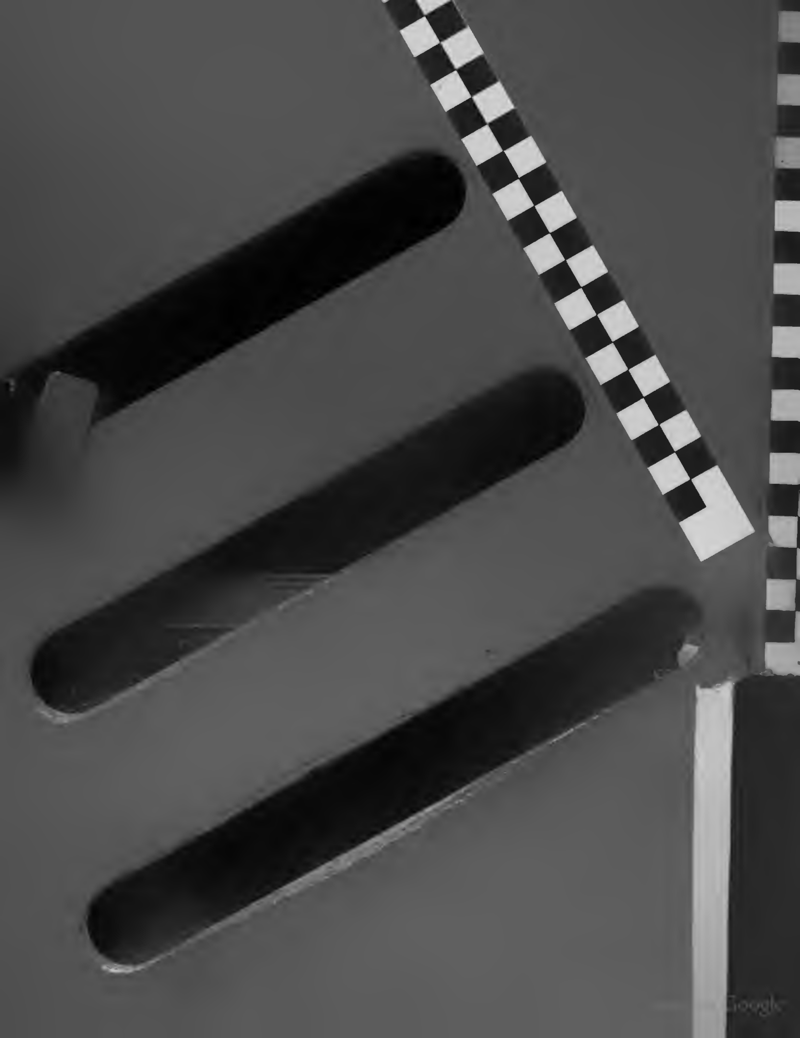
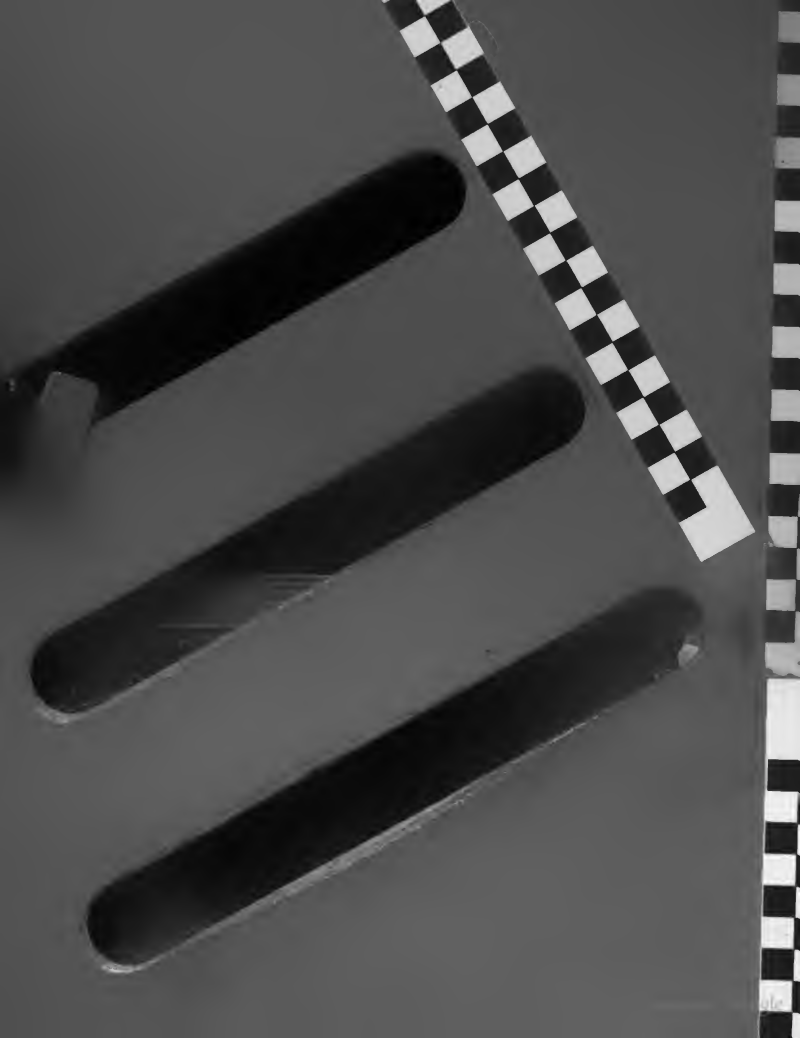






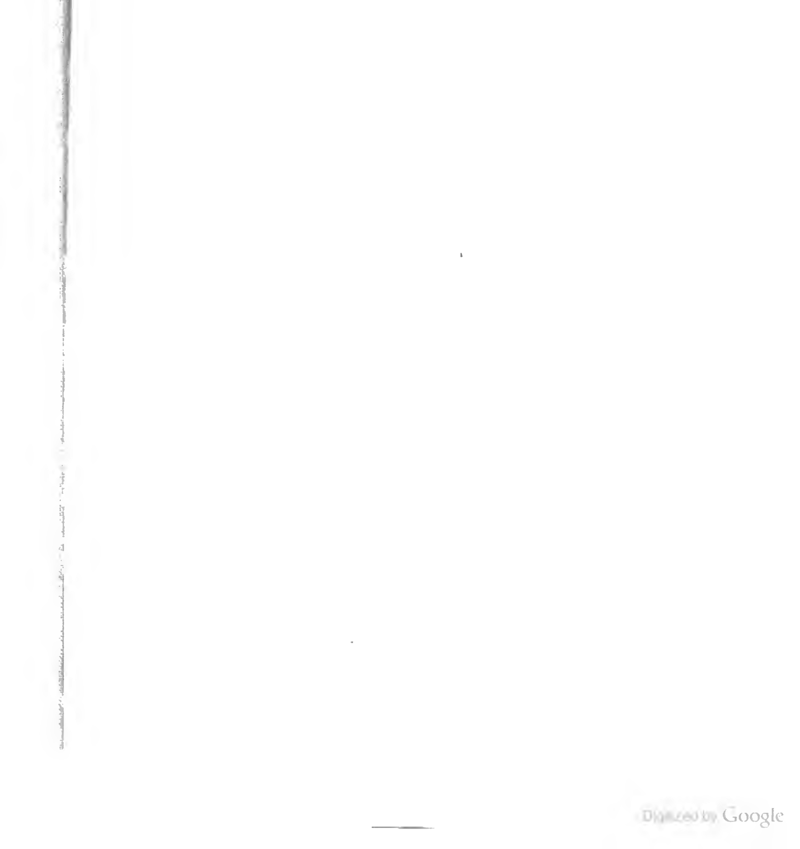


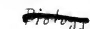




NOVA ACTA LEOPOLTINA









NOVA ACTA.
Abh. der Kaiserl. Leop.-Carol. Deutschen Akademie der Naturforscher
Band LXXXIV. Nr. 4.

# Wetterlagen und Vogelzug.



## Die Rotkehlchen-Wanderungen

an der

deutschen Ostseeküste und über den europäischen Kontinent.

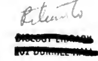
Von

Prof. Ernst Hübner, Stralsund.

Mit 4 Tafeln Nr. XIX—XXII.

HALLE.
1905.
Druck von Ehrhardt Karras, Halle a. S.

Für die Akademie in Kommission bei Wilh. Engelmann in Leipzig.





NOVA ACTA.
Abh. der Kaiserl. Leop.-Carol. Deutschen Akademie der Naturforscher
Band LXXXIV. Nr. 4.

# Wetterlagen und Vogelzug.

## Die Rotkehlchen-Wanderungen
an der
deutschen Ostseeküste und über den europäischen Kontinent.

Von

**Prof. Ernst Hübner**, Stralsund.

Mit 4 Tafeln Nr. XIX—XXII.

**Eingegangen bei der Akademie am 8. Dezember 1904.**

**HALLE.**
1905.
Druck von Ehrhardt Karras, Halle a. S.

Für die Akademie in Kommission bei Wilh. Engelmann in Leipzig.

# Einleitung.

Die Luft ist das Element des Vogels. Durch die ausgesprochene Anpassung seines anatomischen Baues an die Grundbedingungen der Atmosphäre ist er vor allem zu jenen überraschenden Ortsveränderungen befähigt, die als regelmässige Wanderungen von Alters her den Menschen interessierten und welche dem Ornithologen und Biologen ein reiches Arbeitsfeld bieten, ohne indessen bislang zu einer vollgültigen Lösung dieses aviphänologischen Problems geführt zu haben. Zwar hat sich nach dem Erscheinen der Zugstrassen-Theorie von Palmén,[1]) welche durch A. von Middendorff[2]) angebahnt und gleichzeitig von R. Wallace[3]) unterstützt und späterhin von Menzbier[4]) für die Vögel Russlands bearbeitet wurde, eine stattliche Zahl von Fachgelehrten und Ornithologen jenen Auffassungen, welche den wandernden Vogel an bestimmt vorgeschriebene, eng begrenzte Wege bindet, ihm ein ausgeprägtes geographisches Unterscheidungsvermögen verleiht und dieses bei den einzelnen Arten traditionell werden lässt, angeschlossen. Aber jene Zugstrassen-Theorie hat bei namhaften Beobachtern, welche ihre Lebensarbeit der biologischen Würdigung der Vogelwelt widmeten, entschiedenen und nachhaltigen Widerspruch gefunden. E. von Homeyer,[5]) G. Gätke[6]) und andere mehr haben seiner Zeit durch direkte langjährige Beobachtungen wesentlich abweichende Ergebnisse erzielt, dem Vogelzuge

[1]) J. A. Palmén, Über die Zugstrassen der Vögel. Leipzig 1876.

[2]) A. von Middendorff, Die Isepiptesen Russlands. Petersburg 1855. — Derselbe, Sibirische Reise. Band III. 1873—1874.

[3]) R. Wallace, Die geographische Verbreitung der Tiere. 1876.

[4]) M. Menzbier, Die Zugstrassen der Vögel im europäischen Russland. Moskau 1886.

[5]) E. von Homeyer, Die Wanderungen der Vögel. Leipzig 1881.

[6]) G. Gätke, Die Vogelwarte Helgoland. Braunschweig 1891.

in breiter Front das Wort geredet und gleichzeitig den Nachweis erbracht, dass das bis dahin gesammelte Beobachtungsmaterial noch bei weitem nicht ausreichte, allgemeine biologische Gesetze über die gesamte Vogelwelt abzuleiten und auf Grund eines noch lückenhaften Beobachtungsnetzes und des methodisch nicht gleichartig bearbeiteten und deshalb nicht immer einwandfreien Beobachtungsmaterials von den Wandererscheinungen einzelner Vogelarten auf die Wandergesetze der gesamten paläarktischen Ornis Schlüsse zu ziehen. Zudem haben die Ergebnisse der ornithologischen Beobachtungen über das Auftreten bestimmter Vogelarten an verschiedenen Beobachtungsorten und die daraus hinsichtlich der Form und der Richtung der Wanderungen abgeleiteten Schlüsse mancherlei Widersprüche gezeitigt, weil eben der Vogelzug von der geographischen Lage des Beobachtungsortes und der Beschaffenheit seiner Umgebung in gewissem Grade abhängig sein muss. Selbst über die Einwirkung der meteorologischen Erscheinungen auf den Vogelzug bestehen grundverschiedene Ansichten. Wallace räumte den Witterungserscheinungen überhaupt keinen Einfluss ein, Chr. L. Brehm,[1]) Kessler,[2]) Faber,[3]) Kjärbölling,[4]) E. v. Homeyer, Gätke und Cooke[5]) dagegen erblicken in den Wetterfaktoren eine der wichtigsten Einwirkungen auf den Vogelzug. Nach Faber wandern die Vögel mit verschiedenen Winden, nach Chr. L. Brehm gegen den Wind und nach E. v. Homeyer mit dem Winde. Cooke stellte für gewisse Teile des nordamerikanischen Kontinents die Abhängigkeit der Wanderungen von dem Auftreten barometrischer Depressionen fest.

In neuerer Zeit wiesen Angot[6]), O. Hermann[7]) und H. Hegyfoky[8]) auf den Einfluss der Frühjahrs-Erwärmung bei der Besiedelung der Brut-

[1]) Chr. L. Brehm, Der Zug der Vögel. Isis 1828.
[2]) Kessler, Einige Beiträge zur Wanderungsgeschichte der Vögel. Moskau 1853. 1863.
[3]) Fr. Faber, Über das Leben der hochnordischen Vögel. Leipzig 1826.
[4]) Kjärbölling, Förhandl. vid de Skand. Naturforsjette möte Stockholm 1855.
[5]) Cooke, Report on Bird Migration in the Missisippi Valley. 1884. 1885. (Washington 1888.)

[6]) H. Angot in Aquila VI. 1899.

[7]) O. Hermann, Aquila. Band I. 1894; sowie „Vom Zuge der Vögel" und Aquila Band VI, 1899.

[8]) H. Hegyfoky in Aquila II. 1895.

reviere der Rauchschwalbe und Häcker[1]) auf die Wirkung der Föhnlagen für die Frühjahrs-Wanderung des Rothkelchens hin.

Nur wenige Vogelarten sind nach faunistischer und aviphänologischer Richtung so weit durchgearbeitet, dass wir ein sicheres, einwandfreies Urteil über ihre Wanderungen besitzen, so die Rauchschwalbe durch Angot und O. Hermann, deren Ausbreitungsgebiet nach Brutrevier und Winterherberge, und deren Wandererscheinungen nach Zugdaten und Besiedelungsdauer eingehend untersucht sind. Danach erscheinen die Auffassungen des letztgenannten Autors begründet, dass die Wandervögel beide Zugformen, die Wanderstrassen bei dem Durchzuge und die Verteilung in breiter Front bei der Besiedelung eines grösseren Ländergebietes benutzen, eine Auffassung der Zugerscheinungen, wie sie bereits Chr. L. Brehm durch seine „Heerstrassen" und die „zigeunerhafte Ausbreitung" der Vögel betont und Severtzow[2]) durch die Heerstrassen in Westasien vertreten hat.

Die vorliegende Monographie versucht nun die Wandererscheinungen des Rotkehlchens, Erythacus rubeculus L. im Herbst und Frühling für einen bestimmten Beobachtungsort nach Zugdaten, Frequenz und Durchzugsdauer und in direkter Abhängigkeit von ganz bestimmten meteorologischen Ursachen festzulegen. Die Eigenart dieses Vögelchens, welches mit Vorliebe einzeln in Buschwerk und Unterholz auftritt und gegen seine eigenen Artgenossen und Vögel ähnlicher Lebensführung zänkisch und abstossend ist, schliesst das Auftreten dicht gedrängter Wanderschaaren und die Benutzung räumlich eingeengter Wanderstrassen aus. Die Bevorzugung bestimmter Aufenthaltsorte, die charakteristische Bewegung im Freien, die grosse Zutraulichkeit, der nicht zu verwechselnde Lockruf und der eigenartige Gesang sichern dagegen die Erlangung ausgiebigen Beobachtungsmaterials, sodass der Versuch gewagt werden konnte, auch ohne die Wanderdaten eines ausgedehnten Beobachtungsnetzes, nur gestützt auf die Zugerscheinungen an einem einzelnen Beobachtungsorte den Ursachen des eigenartigen Durchzuges des Rotkehlchens im Herbst und Frühling nachzuforschen. Auf Grund der Statistik der Rotkehlchen-Wanderungen im

[1]) Häcker: Föhn und Vogelzug. Zool. Gesellschaft 1904.

[2]) H. Severtzow, Bull. de Nat. Moscou 1880. — Ders., Études sur le passage des oiseaux dans l'Asie Centrale. 1875.

Herbst 1899—1901 und der gleichzeitigen meteorologischen Erscheinungen sind die Einwirkungen typischer Wetterlagen auf den Durchzug ermittelt und daraus Gesetzmässigkeiten für die Rotkehlchen-Wanderungen abgeleitet. Schliesslich sind die erzielten Ergebnisse unter Benutzung eines über Neuvorpommern und Rügen erweiterten Beobachtungsnetzes für die Jahre 1902 bis 1904 auf ihre Zuverlässigkeit geprüft und zu einem Vergleiche zwischen den in der Literatur niedergelegten älteren Beobachtungen über den Durchzug des Rotkehlchens und dem Wetterkarten-Material der Hamburger Seewarte angezogen worden.

I. Abschnitt.

## Statistik des Rotkehlchenzuges für Herbst 1899—1901. Wanderkarten und Beziehungen zu den Witterungserscheinungen.

(Hierzu Tab. XIX Fig. 1 der beigefügten Abbildungen.)

Die Beobachtungen über die Herbstwanderungen des Rotkehlchens sind vorwiegend in der engeren Umgebung Stralsunds, welches sich durch den Wasserreichtum seiner ausgedehnten Stadtteiche, durch die umfangreichen Anlagen und zahlreichen Gärten mit Hecken und dichten Strauchpflanzungen ganz besonders zu diesem Zwecke geeignet erweist, gewonnen und in vielen Fällen durch Kontrollbeobachtungen in der Nachbarschaft dieses Ortes ergänzt worden. Der Zeitraum vom 20. September bis zum 1. Januar umschliesst fast vollständig die Dauer des herbstlichen Durchzuges. Das Rotkehlchen selbst ist Brutvogel in diesem Gebiet, tritt aber nicht gerade häufig auf und noch seltener sind die Fälle, wo einzelne Vögel dieser Art den Winter über an bestimmten Örtlichkeiten des Beobachtungsgebietes dauernd verbleiben.

Die Wanderkarte gewährt einen Überblick über die Unterbrechungen des Wanderfluges, sobald die Rotkehlchen aus ursächlichem Anlass aus den Lüften herabsteigen, um vorübergehend für wenige Stunden, oder für einen vollen Tag oder gar andauernd für eine längere Periode Rast zu machen, daneben über den gröberen Gang der Barometerkurve, über das Auftreten barometrischer Depressionen und Hochdruckgebiete in Nord- und Mitteleuropa und über die Stärke und Richtung des Windes. Andere meteorologische Faktoren, der Gang der Tages-Temperatur, Sonnenscheintage, Regen, winterlicher Schneefall und Eislage erwiesen sich ohne besonderen Belang. Dagegen üben, wie spätere Beobachtungen ergaben, rauhe Sturmwinde, plötzlich

einfallendes Schneegestöber und dichte Seenebel zuweilen Einfluss und zwingen die Rotkehlchen an geeigneten Plätzen Schutz suchend zu rasten. In der Karte selbst sind die drei Jahre 1899, 1900 und 1901 untereinander, die einzelnen Tage der Monate September, Oktober, November und Dezember fortlaufend nebeneinander angeordnet. Das Auftreten der auf dem Herbstzuge rastenden Rotkehlchen ist durch schraffierte Felder an der oberen Grenze jeden Kartenstreifens graphisch dargestellt worden und dabei sind folgende Abstufungen hinsichtlich der Häufigkeit der beobachteten Vögel gewählt worden: Vereinzeltes Vorkommen, wenn ein oder zwei Rotkehlchen in dem abgegrenzten Beobachtungsgebiet wahrgenommen wurden = 1 Quadratfeld Höhe, wenige Vögel: 3—5 Stück = 2 Quadratfelder, ausgebreiteter Bestand: 6—10 Exemplare = 3 Quadratfelder, zahlreiches Auftreten: 11—15 Vögel = 4 Quadratfelder und endlich sehr viele Rotkehlchen, wenn an allen geeigneten Plätzen die Wandervögel so dicht aneinander auftreten, dass sie gegenseitig in Berührung kommen mussten = 5 Quadratfelder Höhe. Vollständig ausgefüllte Felder zeigen an, dass die Vögel den ganzen Tag hindurch wahrgenommen wurden, eine Spitze nach unten links veranschaulicht Vorkommen am Morgen, eine solche in der Mitte Vorkommen in den Mittagsstunden und schliesslich unten rechts gibt rastende Rotkehlchen am späten Nachmittage an.

Die Barometerkurve ist dem vorliegenden Zwecke entsprechend in einfachster Weise auf Grund des morgens 8 Uhr in Stralsund beobachteten Barometerstandes entworfen, die Schwankungen im Laufe des Tages sind also völlig unberücksichtigt geblieben. Die Höhe eines Quadratfeldes entspricht je 5 mm Druckdifferenz. Die Angaben über Wetterlagen sind fast ausschliesslich der Wetterkarte der Hamburger Seewarte für Morgens 8 Uhr entnommen, gelegentlich sind die Wetterkarten für 2 Uhr nachmittags und 8 Uhr abends zur Benutzung herangezogen. Die Wetterlagen geben die jeweiligen Hochdruckgebiete mit mehr als 760 mm Druck, die Tiefdruckgebiete mit 750—720 mm Druck und endlich unter dem = Zeichen Wetterlagen an, wo parallele Isobaren und dadurch ein ein- oder doppelseitiges Gefälle mit gleichgerichteten, nicht wirbelnden Winden vorwalteten oder ein gleichmässiger, mittlerer Luftdruck über Europa lagerte. Hinsichtlich der Lage der Druckgebiete sind folgende Abkürzungen benutzt:

N, O, S, W = Abkürzungen für die Himmelsrichtungen.

| | | |
|---|---|---|
| A = Ärmelkanal | Fr = Frankreich | P = Pommern |
| At = Atlantik | H = Helgoland | Pr = Preussen |
| Bi = Biskayischer Meerbusen | K = Kattegat | R = Russland |
| Bo = Bottnischer Meerbusen | Ir = Irland | Ri = Rigaer Bucht |
| C.-Ep. = Zentral-Europa | Lo = Lofoten | Sch = Schweden |
| D = Deutschland | Lp = Lappland | Scho = Schottland |
| Dä = Dänemark | M = Meklenburg | Sk = Skagerak |
| E = England | N = Nordsee | Sp = Spanien. |
| Ep = Europa | Nw = Norwegen | |
| Fi = Finnland | O = Ostsee | |

Die Windverhältnisse sind nach der Richtung und Stärke morgens 8 Uhr in der Weise zur Anschauung gebracht, dass einfache Pfeile mit dem Winde fliegend nur die acht Hauptrichtungen N, O, S, W — NO, SO, SW und NW berücksichtigen; eine besondere Kurve gibt dagegen die Windstärken an. Auffallende Änderungen in Richtung und Stärke des Windes während der Tagesstunden sind des öfteren in Berücksichtigung gezogen. Von den verschiedenen Windstärken sind nur fünf Bestimmungen der Windskala in Betracht gekommen: Windstille = untere Grenzlinie des Jahresstreifens, schwache Winde = 1 Quadratfeld Höhe, starke Winde 2 Felder, stürmische Winde 3 Felder und voller Sturm endlich 4 Felder Höhe.

## Wanderkarten über den Rotkehlchendurchzug Herbst 1899—1901.

Abkürzungen und Erklärungen im voraufgehenden Text.

Ein Überblick über die Wanderkarten, wie sie in Fig. 1 der beigefügten Abbildungen zur Anschauung gebracht sind, lässt sofort erkennen, dass die Rotkehlchen-Wanderungen weder aus den lokalen Luftdruckverhältnissen, noch aus Richtung und Stärke des Windes eindeutig zu erklären sind und dass diese Vogelart in den letzten Tagen des Septembers in Bewegung gerät und dass die Wanderungen gelegentlich bis an, ja selbst über die Jahreswende hinausreichen. Der Herbstzug 1899 war am 27. Dezember desselben Jahres beendet, der des zweiten Herbstes am 5. Januar 1901 und der des dritten Herbstes gar erst am 16. Januar 1902, an welchem Tage sich vor- und nachmittags vereinzelte Rotkehlchen und Heckenbraunellen nach schwerem Weststurm einstellten. Vorwiegend stürmische Herbstwitterung, welche bis an Winters-Anfang heranreicht, verlängert die herbstliche Durchzugsperiode, eine Tatsache, die auch aus den Beobachtungen an deutschen Leuchttürmen 1888—1890, bearbeitet von R. Blasius, für Herbst 1890 hervorgeht. In den vorliegenden Beobachtungen hatte Herbst 1899 25 Tage mit stürmischen Winden, Herbst 1900 deren 27 Tage und Herbst 1901 zwar nur 18 Tage, welche wie die nachfolgende Zusammenstellung zeigt, hauptsächlich auf November und Dezember entfallen.

| | September | Oktober | November | Dezember |
|---|---|---|---|---|
| 1899 | 2 | 7 | 14 | 2 |
| 1900 | 3 | 11 | 5 | 8 |
| 1901 | 0 | 3 | 8 | 7 |

Der Herbstzug füllt die drei Monate Oktober, November, Dezember vollkommen aus und greift noch auf die letzte Septemberwoche und die ersten Januarwochen hinüber. Über diesen Zeitpunkt hinaus verweilen nur ganz vereinzelt Rotkehlchen bei Schnee und Eislage in der Umgebung

Stralsunds und diese Exemplare tragen alsdann einen ganz anderen sesshaften Charakter zur Schau, indem sie bei der Überwinterung ganz bestimmte Örtlichkeiten andauernd inne halten, sodass man ein überwinterndes Rotkehlchen zu bestimmten Tagesstunden auch mit grösster Wahrscheinlichkeit in der Nähe seines Winterstandquartieres antreffen kann. Zudem sind diese Vögel noch weniger scheu wie Herbstvögel und sind ganz besonders zu jenen Personen zutraulich, welche im Bereiche ihres Winter-Aufenthaltes dauernd beschäftigt sind, nähern sich anhaltend bis auf wenige Schritt Entfernung, sehen den Hantierungen der Menschen aus grösster Nähe zu und untersuchen oft neugierig jede Veränderung durch Menschen Hand: hier die ausgeschütteten Küchenabfälle einer Haushaltung, dort die zubereitete Mistbeeterde des Gärtners oder den aus dürrem Astholz aufgestapelten Reisighaufen und das daraus durch Säge und Beil gewonnene Brennholz eines Arbeiters. Überall folgt es den Veränderungen mit Aufmerksamkeit, welche menschliche Tätigkeit in Hof und Garten hervorruft, zutraulich und sorglos um das eigene Leben, um die überaus spärlich und knapp zugemessenen Winterfutterstoffe nach Möglichkeit zu mehren und zu bessern. Die überwinternden Rotkehlchen sind sicher keine Vögel deutscher Herkunft, sie stellen biologisch eine besondere Varietät dar mit anderem, eigenartigem Verhalten dem Menschen gegenüber und unterstützen die Ansichten namhafter Systematiker (vgl. Naumann, Bd. I S. 23 u. ff.) über Farben- und geographische Varietäten dieser Vogelart. Hier dürfte es sich um eine örtliche Varietät aus hochnordischen Gegenden handeln, sei sie skandinavischer oder nordrussischer Herkunft, eine Erscheinung, wie sie bei dem Buchfinken, dem Dompfaffen, der Amsel und anderen Vogelarten allgemein bekannt ist.[1])

[1]) Naumann Naturgeschichte der Vögel Mitteleuropas Bd. I Seite 25 hält diese [wie fast alle nordischen Vögel wenig scheuen], Rotkehlchen für ehemalige Stubenvögel, welche schliesslich unter den Unbilden des Winters zugrunde gehen sollen. Überall überwintern Rotkehlchen, in Schleswig-Holstein sogar in beträchtlicher Zahl, es ist nicht möglich, dass alle diese Wintervögel ehedem in den Käfigen der Vogelliebhaber gefangen gehalten wurden. Auch habe ich diese Rotkehlchen im Winter nicht eingehen sehen, sobald ein milderer Wintertag einfällt, setzen die meisten ihre Wanderung fort, es sind eben die letzten Durchzügler aus jenen arktischen Grenzbezirken, welche das Brutgebiet des Rotkehlchens abschliessen. Dagegen hält Liebe „Ornithologische Schriften“ (Seite 400) die überwinternden Rotkehlchen für alte Vögel, welche nicht mehr wandern, und von denen manche durch Ungunst des Winters eingehen.

Eine so lange Dauer der Herbstwanderungen erregt sofort Bedenken, dass diese weder im Sinne der Zugstrassen-Theorie von Palmén, wonach die Rotkehlchen zu der Kategorie der Landzugvögel gerechnet werden, noch nach der Auffassung von Gätke, den Meridianen Nord-Süd, oder den Breitengraden Ost-West nach, hoch in den Lüften eilend vorüberfliegend, vor sich gehen können, denn die zahlreichen Tage, an denen Rotkehlchen bis zu Winters Anfang bald in grösserer, bald in geringer Zahl bei uns Rast machen, verlangen die Annahme einer langsam über den europäischen Kontinent sich fortschiebenden Wanderung oder lassen gar der Vermutung Raum, dass die Rotkehlchen allmählich vor den ungünstigen Einflüssen des Herbst- und Winterklimas in Nord- und Ost-Europa zurückweichen, andere, ihnen zusagende Ländergebiete grossen Umfanges weiträumig besiedeln und zigeunerartig durchstreifen, bis auch hier Witterung und Nahrungsmangel einen weiteren Rückschub nach Süden oder Westen gebieterisch fordern und dass sie sich unter dem Einfluss meteorologischer Faktoren in den längere Zeit besiedelten Übergangsgebieten bald hier, bald dorthin verfliegen können. Eine solche Annahme findet weitere Unterstützung in dem Umstande, dass die Mengenverhältnisse der hier rastenden Rotkehlchen drei Wander-Perioden von längerer Dauer und untereinander nach der Zahl der auftretenden Vögel deutlich abgestuft, erkennen lassen. Eine Anfangsperiode von etwa 20 Tagen Dauer, ausgezeichnet durch das Auftreten vieler und selbst zahlreicher Vögel, so vom 12.—29. Oktober 1899, vom 30. September bis 19. Oktober 1900 und vom 25. September bis 11. Oktober 1901. Die zweite Wanderperiode zeitigt nur einen mässigen Vogelbestand, nur an wenigen Tagen finden sich Rotkehlchen in allgemeiner Ausbreitung, niemals mehr treten sie häufig oder gar in auffallend starker Kopfzahl auf, sie reicht bis in den Dezember hinein und geht in eine Schlussperiode über, in der mit seltenen Ausnahmen die Rotkehlchen nur noch vereinzelt oder in wenigen Exemplaren vorkommen. Eine solche periodisch erfolgende Abstufung in der Zahl der Rast machenden Vögel und die verhältnismässig lange Dauer jeder dieser drei Wanderperioden ist nicht einseitig aus einer gleichmässigen, von Norden oder Osten her erfolgenden Zuwanderung zu erklären. Wie das Rotkehlchen müssen auch viele andere Vogelarten zur Zugzeit periodisch über weite Ländergebiete umherstreifen. die Schilderungen Gätkes und

anderer Beobachter müssten uns andererseits einen schier unermesslichen, ins Fabelhafte aufsteigenden Vogelreichtum und grosse, normale Wanderungen selbst zur Winterszeit aufdrängen.

Ein Vergleich der drei Jahresaufzeichnungen lässt zudem für die erste Wanderperiode eine allmähliche Verstärkung der Kopfzahl erkennen, sodass offenbar zu dem ursprünglichen Bestande zu Beginn dieser Periode nach und nach andere Vögel zuwanderten und der sich so mehrende Durchzugsbestand tagelang von einem Landesstrich zu anderen entlegenen Gegenden und das unter recht verschiedenen Windverhältnissen, umherstreichen konnte, bis schliesslich diese Erscheinung fast plötzlich unter den Nachwirkungen einer herbstlichen Wetterkatastrophe, eines ausgeprägten Wirbelsturmes abbricht, um einem Zeitraume zu weichen, an dem Rotkehlchen so gut wie gar nicht beobachtet werden. Während diese Hauptwanderperiode in dem oben geschilderten Charakter unverkennbar hervortritt, sind die beiden nachfolgenden weniger deutlich in ihren Zeitverhältnissen abgegrenzt, namentlich bot der Herbst 1901 das Bild einer andauernden, wenn auch nur schwachen Wanderung dar, beeinflusst von der überaus stürmischen Witterung im November und Dezember. Eine wesentliche Unterstützung der Annahme, dass die Rotkehlchen auf ihrer Herbstwanderung sich längere Zeit in mitteleuropäischen Ländern aufhalten und nicht sofort über uns hin zu der endgültigen Winterherberge ziehen, liegt in der auffallenden Tatsache, dass man im November, Dezember und selbst an den wenigen Rasttagen, die noch in den Januar hinein fallen, die spärlich Einkehr haltenden Rotkehlchen gar nicht selten an den früheren, im zeitigen Herbst mit Vorliebe besuchten Lieblingsplätzen antrifft, wo weder Beerenvorrat, noch irgend ein anderer bereit stehender Nahrungsstoff diese Anziehung hervorrufen kann und dass lässt sich selbst nach längeren Pausen immer wieder erkennen.

Der Gesamtzeitraum von Ende September bis Anfang Januar, der von der Herbstwanderung des Rotkehlchens in Anspruch genommen wird, zeigt, wie ein Vergleich der drei Jahreskarten erkennen lässt, mehrfach längere Perioden, wo die Rotkehlchen überhaupt nicht rasteten und deshalb nicht zur Beobachtung gelangen konnten. Diese Zwischenräume erstrecken sich über fünf bis zehn Tage, ja im Herbst 1900, wenn man von den schwachen Rasterscheinungen am 10. und 16. November absieht, sogar über

einen Zeitraum von 33 Tagen, vom 20. Oktober bis zum 22. November. Das in den Wanderkarten niedergelegte Beobachtungsmaterial lässt sich einerseits übersichtlich nach der am Beobachtungstage herrschenden Windrichtung und nach der relativen Anzahl der rastsuchenden Rotkehlchen gruppieren und führt in dieser Zusammenstellung zu einigen interessanten Ergebnissen:

| Rastende Vögel | N | NO | O | SO | S | SW | W | NW | Zahl der Tage |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Sehr viele . . . . . | 1 | — | — | — | — | — | 2 | 1 | 4 |
| zahlreich . . . . . | 1 | — | — | — | 1 | — | 3 | 2 | 6 |
| ausgebreitet . . . . | — | — | — | 3 | 3 | 3 | 6 | 2 | 17 |
| wenige . . . . . . | 1 | 2 | 1 | 7 | 5 | 8 | 5 | 7 | 36 |
| vereinzelt . . . . | 4 | 7 | — | 6 | 5 | 18 | 1 | 10 | 51 |
| Zahl der Rasttage . . | 7 | 9 | 1 | 16 | 14 | 29 | 17 | 21 | 114 |
| Prozentsatz . . . . | 41% | 43% | 20% | 35% | 44% | 43% | 41% | 42% | 40% |
| frei von Wandervögeln . | 10 | 12 | 4 | 29 | 18 | 39 | 27 | 29 | 168 |
| Tage, im ganzen . . | 17 | 21 | 5 | 45 | 32 | 68 | 44 | 50 | 282 |

Im ganzen wurden in den Herbstmonaten der drei Beobachtungsjahre 1899, 1900 und 1901 282 Tage vom Beginn des eintretenden Durchzuges bis zum letzten Zugtage im Dezember für diese Zusammenstellung herangezogen, mit 114 Tagen, an denen rastende Rotkehlchen beobachtet wurden, was einem Prozentsatz von 40% entspricht. Man ersieht, dass zwar bei allen Windrichtungen Vögel rasten und darf deshalb offenbar nur annehmen, dass wandernde Rotkehlchen aus allen Windrichtungen über uns hinziehen, aber man ersieht auch, dass bei östlichen und südöstlichen Winden an der Küste Neuvorpommerns erheblich seltener Rotkehlchen beobachtet wurden, nämlich nur einmal in 5 Tagen mit Ostwind = 20% und nur 16 mal unter 45 Tagen mit Südostwind = 35%, während bei allen übrigen Windrichtungen die Zuwanderung eine auffallend gleichmässige war und nur zwischen 41—44% aller Tage mit der entsprechenden Windrichtung schwankte, und die Vermutung nahe liegt, dass die Rotkehlchen bei Ost- und Südostwinden häufiger über den Küstenbezirk Neuvorpommerns wandernd vorüberziehen oder weniger oft bei diesen Windrichtungen veranlasst werden, Rast zu machen. Dagegen tritt die Tatsache auffallend hervor, dass alle Rast-

erscheinungen, welche zeitlich sehr viele Rotkehlchen in das Beobachtungsgebiet führten, nur bei westlichen, nordwestlichen und nördlichen Winden eintreten; ein gleiches gilt für die Tage mit zahlreichen Wandervögeln, wo allerdings einmal Südwind herrschte (5. November 1899, der auch anderweitig eine Ausnahmestellung einnimmt) und für die Rasttage, wo ein ausgebreiteter Bestand an Erithacus rubeculus wahrgenommen werden konnte, hier aber auch bei Südost- und bei Südwinden. Da die schwächeren Zuwanderungen sich bei Winden aus allen Richtungen der Windrose ereigneten, müssen die stärkeren Rasterscheinunungen unzweifelhaft mit jenen meteorologischen Ursachen in Zusammenhang stehen, welche an der Küste Neuvorpommerns westliche bis nördliche Winde hervorrufen.

Auch die etwaigen Beziehungen der Windstärken zu den Rasterscheinungen müssen der Vollständigkeit halber in Betracht gezogen werden, da man im Voraus gern geneigt ist, schwere Wetterkatastrophen, Sturm, starke Niederschläge und Schneefall als wirksame Ursachen anzusprechen, welche allgemein wandernde Vögel auf ihrem Herbstzuge oder nordische Wintergäste in der kalten Jahreszeit bei uns zur Hemmung ihres Wanderfluges veranlasst. Das in der Wanderkarte niedergelegte Beobachtungsmaterial führt hinsichtlich der Windstärken zu folgender Übersicht:

| Rastende Rotkehlchen | Voller Sturm | Stürmische Winde | Starke Winde | Schwache Winde | Windstille | Rasttage |
|---|---|---|---|---|---|---|
| Sehr viele . . . . | 1 | — | 1 | — | 2 | 4 |
| zahlreich . . . . . | — | 1 | 1 | 3 | 1 | 6 |
| ausgebreitet . . . . | 2 | 1 | 4 | 9 | 1 | 17 |
| wenige . . . . . | 2 | 3 | 8 | 18 | 5 | 36 |
| vereinzelt . . . . . | 3 | 3 | 7 | 20 | 18 | 51 |
| im ganzen, Tage mit: . | 8 | 8 | 21 | 50 | 27 | 114 |
| Prozentsatz zu allen Tagen mit: . . . | 31% | 19% | 33% | 40% | 73% | — |

Mehr als die Hälfte aller Fälle, in denen während der drei Herbstwanderungen rastende Rotkehlchen in Stralsund beobachtet wurden, entfallen demnach grade auf Tage mit schwacher Luftbewegung, im übrigen verteilen sie sich auf alle Windstärken, von der Windstille bis zum vollen Sturm. Auch jene Tage, wo der Wanderflug ganz besonders stark gehemmt wurde

und einen reichen Bestand an Zugvögeln in das Beobachtungsgebiet führte, zeigen das gleiche Verhalten, sodass der Grad der Luftbewegung nirgends als eine einschlägige Ursache für die Unterbrechung des Herbstzuges angesehen werden kann. Allerdings kommen von den Erscheinungen, wo rastende Rotkehlchen in grosser Zahl bei schwachen Winden oder bei Windstille in der Nähe Stralsunds auftraten, am 11. und 14. Oktober 1900, auf Stunden kurzer, vorübergehender Wetterruhe, während vor und nach der Beobachtung starke bis stürmische Winde als Austrag eines vorüberziehenden Zyklons wehten. Nur die Tage mit schwachen Winden und solche, an denen Windstille vorherrschte, machen insofern eine Ausnahme von der gleichmässigen Hemmung des Herbstzuges, als an ihnen rastende Rotkehlchen zwar sehr häufig, aber nur in vereinzelten Exemplaren angetroffen wurden. Ruhige Witterung veranlasst die Rotkehlchen offenbar sich über weite Bezirke vereinzelt zu zerstreuen, durch wirbelnde Luftströmungen werden sie dagegen auf enge Gebiete zusammengeschart. Mit der Abnahme der Windstärke vollzieht sich eine Vermehrung der Tage mit rastenden Rotkehlchen, denn 8 mal, also zu 19% unter 41 Tagen mit stürmischen Winden traten Rotkehlchen auf, während sich die Frequenz bei starken Winden auf 33%, bei schwachen Winden auf 40% und bei Windstille auf 73% steigerte. Von dieser stufenmässigen Steigerung machen die Tage mit vollem Sturm eine Ausnahme, an 31% aller ausgeprägten Sturmtage wurden rastende Rotkehlchen beobachtet. Rechnet man jene beiden Tage, 11. und 14. Oktober 1900, wo Wirbelstürme die Ostsee beherrschten und die Rotkehlchen während der Ruhepause, die durch das Vorüberziehen des Minimums bedingt wurde, bei Stralsund erschienen, hinzu, so steigt der Prozentsatz sogar auf 38% aller Sturmtage. Aus der statistischen Zusammenstellung darf man deshalb einen zweifachen Schluss ziehen: erstens, ausgeprägte Sturmerscheinungen führen häufig zu Rasterscheinungen wandernder Rotkehlchen und zweitens, mit der Abnahme der Windstärke vermehren sich die Rasttage, die Rotkehlchen breiten sich über weite Landgebiete aus und zerstreuen sich vereinzelt hier und dorthin, sodass die Wanderungen und die Rasterscheinungen offenbar in erster Linien von meteorologischen Ursachen, und nicht von dem etwaigen Vorhandensein bestimmt vorgezeichneter Wanderstrassen abhängig sind.

Die Übersicht in den Wanderkarten führt ausserdem noch zu einem anderen Gesichtspunkt, der für die weitere Untersuchung der meteorologischen Ursachen, welche den Herbstzug hemmen und zu auffallenden Rasterscheinungen führen, von einschneidender Bedeutung ist. Von den 10 Tagen, welche viele Rotkehlchen in der Nähe Stralsunds erscheinen liessen, zeigte die Mehrzahl der Tage, 28. Oktober 1899, der 8., 11., 12. und 14. Oktober 1900 und der 7. und 8. Oktober 1901 westliche Winde, welche abflauend und rechtsdrehend waren und deshalb auf das Vorhandensein einer barometrischen Depression, eines ausgeprägten Cyklonengebietes in nördlicher bis östlicher Richtung liegend und sich auf seiner Bahn von Stralsund entfernend, hinweisen. Der Herbst 1901 war sehr reich an stürmischer Witterung und bot deshalb mehrfach Untersuchungsmaterial für die Entscheidung der Frage, in welchen Wechselbeziehungen die unterbrochenen Wanderungen, die Rasterscheinungen der Rotkehlchen, zu den verschiedenartigen Wirbelstürmen stehen; besonderes Interesse boten die Sturmperioden vom 5.—10. Oktober, am 29. Oktober und vom 12.—16. November 1901, welche deshalb zu näherer Betrachtung herangezogen werden sollen. Weiterhin mögen charakteristische Wetterlagen, welche sich durch mittleren Barometerstand von 760 mm und andauernd ruhige Witterung auszeichneten und jene Erscheinungen, welche sich beim Auftreten ausgedehnter Hochdruckgebiete und der abgerundeten Anticyklonen, die den sogenannten Strahlungstypus in der Wetterkunde bedingen, zur Untersuchung der biologischen Ursachen gehemmter Herbstwanderungen angezogen werden.

---

## Der Einfluss der Wetterlagen auf die Herbstwanderung.

### A. Tiefdruckgebiete und Wirbelstürme.

(Hierzu Tab. XX Fig. 2—6.)

In jedem Herbst wird das Ostsee-Becken von einer grösseren Zahl schwerer Wirbelstürme heimgesucht, welche durch das Auftreten kleinerer, meist zur Kreis- oder Ellipsenform gerundeter, barometrischer Depressionen hervorgerufen werden, die sich in der Regel aus grossen barometrischen Tiefdruckgebieten über dem nördlichen atlantischen Ozean ablösen und den europäischen Kontinent hauptsächlich an der norwegischen Küste, im Gebiete der Nordsee oder in der Gegend des Kanals erreichen, um alsdann ostwärts fortschreitend, grosse Strecken unseres Kontinents zu durchwandern und im weitem Umkreise einen Luftwirbel mit schweren Sturmwinden über den Ländern Mittel- und Nord-Europas hervorzurufen. Jene barometrischen Depressionen üben einen unverkennbaren Einfluss auf die Rotkehlchen-Wanderung aus, wie die nähere Untersuchung der Wirbelstürme vom 5.—10. Oktober 1901 erkennen lässt.

Eine ruhige Wetterlage mit warmen, sonnigen Tagen und schwachen südlichen Winden hatte bei einem Barometerstande von 760—770 mm am 25. September 1901 die Herbstwanderung des Rotkehlchens zunächst schwach, dann vom 2. Oktober an in verstärktem Masse eintreten lassen, als sie plötzlich am 5. Oktober bei jäh fallendem Barometerstande, beim Auftreten eines kleinen barometrischen Minimums in Mitteldeutschland und bei der Annäherung eines umfangreichen Gebietes niedrigen Luftdruckes, welches die nördliche Nordsee und das norwegische Meer überdeckte, zum Stillstand gelangte. Während sich dieses barometrische Tiefdruckgebiet langsam in östlicher Richtung fortbewegte und am 10. Oktober selbst den Nordteil

Skandinaviens erreichte, sandte es nacheinander vier Teildepressionen in südöstlicher Richtung fortschreitend, nach Zentral-Europa hinein. (Vergl. Tab. XX Fig. 2.) Die erste lag am 6. Oktober über der südlichen Nordsee, und zog in der folgenden Nacht über Berlin fort, die zweite zeigte sich am 7. Oktober Morgens über der westlichen Ostsee, sodass Stralsund selbst bei 730 mm Luftdruck davon berührt wurde, die dritte lag am 8. Oktober über Mittelschweden, teilte ein kleines Gebiet niedrigsten Luftdruckes am 9. Oktober über der westdänischen Küste ab, welches am folgenden Tage bereits über Posen lag. Ein viertes barometrisches Minimum überlagerte endlich am 9. Oktober Morgens Nord-Skandinavien. Unter dem Einfluss der ersten Teilpression wurden die südöstlichen und südlichen Winde, welche bei geringer Stärke wochenlang angehalten und schönes, warmes Wetter andauernd gezeitigt hatten, aufgehoben und es traten am 6. Oktober in Stralsund steife bis stürmische südwestliche Winde ein, während die seit dem 25. September sich bei Stralsund aufhaltenden Rotkehlchen völlig verschwanden. Als am Nachmittag bei stark fallendem Barometer sich das Zentrum des Zyklonengebietes näherte, flaute der Wind ab, ergiebiger Regenfall mit 14,5 mm Niederschlagshöhe stellte sich ein und hier und da tauchten, aber erst am Abend, wieder wandernde Rotkehlchen auf.

Die zweite Teildepression, welche am 7. Oktober Morgens die westliche Ostsee beherrschte, rief bereits in der Nacht vom 6. zum 7. Oktober stürmische Winde und am folgenden Tage heftigen Sturm aus nördlicher Richtung hervor. Bis Nachmittags 3 Uhr hörte man weder Rotkehlchen locken, noch konnte man im Gesträuch der Anlagen und in den Heckenpflanzungen der Gärten Rotkehlchen beobachten. Nach diesem Zeitpunkt nahm die Zahl ständig zu, sodass am späten Abend, bei tiefer Dämmerung diese Edelsänger wie ausgestreut überall wahrzunehmen waren, im Strauchdickicht hörte man sie unaufhörlich locken und unruhig hin und herziehen, in den Gärten huschten sie, bis das Abenddunkel die Beobachtung unmöglich machte, hurtig über den Erdboden, eifrig Futter suchend. Noch niemals habe ich in einem Zeitraum von mehr als zehn Jahren, während dessen ich dem Wanderleben dieser Vogelart mein besonderes Interesse zugewandt habe, eine solche Massenausschütttung von Rotkehlchen beobachtet, wie am Abend des 7. Oktober 1901. Ihre auffallende Unruhe und ihre bis

in die Dunkelheit eifrigst fortgesetzte Futtersuche bewiesen, dass sie am Tage keine Rast und keine Nahrungsaufnahme halten konnten, sie waren offenbar von den das Zentrum des Zyklonengebietes umtosenden Wirbelstürmen erfasst, über das Ostseebecken an die pommersche Küste geworfen. Vom Sturmwind fortgerissen, waren sie in immer wachsender Kopfzahl durch den zentripetalen Verlauf der Windbahnen in die Nähe des Zentrums getrieben, wo wegen des Aufwärtsströmens der allseitig herbeigewirbelten Luftmassen schwache und umgehende Winde herrschten. Hier aber bot die See ihnen weder Raststation noch Nahrung und erst am Abend konnten sie, nachdem dieser Luftwirbel zum Ausgleich gekommen und ruhigeres Wetter eingetreten war, an der pommerschen Küste landen. (Vergl. Tab. XX, Fig. 3.) Diese Auffassung erhält eine wirksame Unterstützung durch das gleichzeitige abnorme Verhalten von Turdus musicus. Scharen von 50—100 Stück und mehr traten in verhältnismässig dichtem Wanderverbande am Abend des 7. Oktober auf Rügen und in Neuvorpommern und selbst in der nächsten Umgebung der Stadt Stralsund auf, dicht über dem Erdboden hinstreichend und in kurzen Zwischenräumen Schar auf Schar sich folgend. Ihr geschlossenes Zusammenhalten erinnerte an die Herbst- und Frühjahrszüge von Turdus pilaris und an die Wandergesellschaften von Turdus iliacus im Winter und in manchem Frühling. Dieser Tag brachte den Jagdberechtigten in den Dohnenstiegen eine ausserordentlich grosse Ausbeute an gefangenen Singdrosseln. In einem königlichen Forstbezirk südlich von Stralsund wurden am 8. Oktober Morgens 102 Singdrosseln ausgelöst, der Tagesfang betrug dort sonst an guten Tagen etwa 15 Stück, in einem zweiten gräflichen Revier westlich von Stralsund wurden 53 Singdrosseln gefangen, während sonst in günstigen Fällen ein Dutzend Vögel dort erbeutet wurden und in einem sehr kleinen Feldgehölz in der Umgegend von Bergen a. R. wurden allein 26 Singdrosseln in den Dohnen vorgefunden. Der niedrige gesellschaftliche Wanderflug liess ausserdem im Bereiche der Rügenbahn manche Singdrossel durch Anflug an den Telegraphendraht verenden, wiederholt wurden mehrere zusammen auf engem Raum in der Nähe des Bahndammes aufgefunden.

Währenddessen hatte ein drittes Zyklonengebiet mit 725 mm Depression die skandinavische Küste erreicht und zog südostwärts über Mittel-

schweden, sodass es am folgenden Morgen, am 8. Oktober an der Ostseeküste bei Stockholm ruhte. In Stralsund war an diesem Morgen trotz der überaus zahlreichen Rotkehlchen des Vorabends ein nur schwacher Bestand an Wandervögeln zu beobachten. Obgleich ein neuer Wirbelsturm die Länder um die Ostsee heimsuchte, konnten doch bei Stralsund, nachdem der Vogelreichtum des 7. Oktober wieder verschwunden war, an diesem Morgen gelegentlich Rotkehlchen herabsteigen und Rast machen, weil an diesem Teile der Ostseeküste abflauende westliche Winde herrschten. (Vergl. Tab. XX Fig. 4.) Als jedoch im Laufe des 8. Oktober jenes dritte Minimum südostwärts fortschreitend, die mittlere Ostsee erreichte, setzte in den ersten Nachmittagsstunden eine Zuwanderung zahlreicher Rotkehlchen ein, welche bis an den Abend anhielt.

Während dieses dritte barometrische Minimum noch über der mittleren Ostsee zum Ausgleich gelangte, schnürte sich im Südwesten dieses Zyklonengebietes ein neuer, wenig umfangreicher Luftwirbel mit 735 mm Depression ab, welcher am Morgen des 9. Oktober das Meer zwischen der norwegischen und dänischen Küste überdeckte und am 10. Oktober Morgens bereits bis Posen vorgeschritten war. Diese Depression im Nordwesten Dänemarks hielt den barometrischen Tiefstand von 740 mm auch noch am 9. Oktober bei Stralsund aufrecht und verursachte dort steife südöstliche Winde. An diesem Tage waren nur wenige Rotkehlchen zu bemerken und als am nächsten Tage das über die norddeutsche Tiefebene nach Posen fortgewanderte Niederdruckgebiet nördliche, abflauende Winde in Stralsund hervorrief, waren Rotkehlchen auch noch vereinzelt anzutreffen. Am folgenden Tage, den 11. Oktober 1901, gab es Morgens und Abends eine kleine Zunahme an Erythacus rubeculus, ohne dass sie irgendwo in auffallender Anhäufung zu beobachten waren, und dann setzte vom 12.—22. Oktober eine elftägige Periode bei ziemlich gleichmässigen Luftdruck über Europa, ohne ausgeprägte barometrische Minima oder Maxima ein, in der für Stralsund die Rotkehlchen so gut wie verschwunden waren.

Ähnliche, allerdings wesentlich abgeschwächte Wanderungen wie bei jenen Luftwirbeln, deren Bahn die westliche Ostsee durchquerten, rief auch die am 29. Oktober 1901 eintretende Wetterlage hervor, (vergl. Tab. XX, Fig. 5) welche durch eine barometrische Depression von 740 mm verursacht

wurde, die über Nordschweden am frühen Morgen lagerte, während gleichzeitig zwei Hochdruckgebiete von 765 mm über Schottland und über Zentral-Europa auftraten. Das letztere verstärkt, wie aus dem Abschnitt über die Antizyklonen Zentral-Europas hervorgehen wird, die Rasterscheinungen der Rotkehlchen an der Ostseeküste. Das schottische Hochdruckgebiet rief im Verein mit der Depression über der nordwestlichen Ostsee, Nordweststurm an den norwegischen Küsten und Wirbelwinde über Skagerak und Kattegat, das mitteleuropäische Hochdruckgebiet dagegen südwestliche, starke bis stürmische Winde an der deutschen Ostseeküste hervor. Vormittags waren an allen geeigneten Örtlichkeiten Rotkehlchen vorhanden, deren Zahl langsam im Laufe des Tages abnahm, sodass am späten Nachmittage alle rastenden Vögel verschwnnden waren, während am frühen Morgen des 30. Oktober 1901, bei ähnlicher Wetterlage, Tiefdruckgebiet von 760 mm über Finnland, Hochdruckgebiet von 775 mm über Schottland bis Norwegen, nochmals dieselbe Rasterscheinung bei nördlichen Winden eintrat, allerdings schwächer nach der Kopfzahl. Unter dem Einfluss des schottischen, nach Norwegen sich ausbreitenden Hochdruckgebietes waren westliche Winde rechtsdrehend in nördliche übergegangen, eine Erscheinung ähnlich wie bei den die westliche und mittlere Ostsee durchquerenden Zyklonen und hatten die zweite Rast der Rotkehlchen, am 30. Oktober 1901 morgens hervorgerufen.

Die Wiederkehr der vorhin geschilderten Verteilung des Luftdruckes über Europa (29. Oktober 1901), das Erscheinen einer barometrischen Depression über den nördlichen Teil der Ostsee und den angrenzenden Ländergebieten von Nordschweden und Finnland, während ein Hochdruckgebiet in Westeuropa, von Schottland herab bis nach der westfranzösischen Küste auftrat und an der westlichen Ostsee wirbelnde Winde aus westlicher Richtung hervorrief, verursachte noch an verschiedenen Herbsttagen des Jahres 1901 vorübergehende Rasterscheinungen wandernder Rotkehlchen, so am 27.—28. November 1901 mit einem barometrischen Minimum von 745 mm über Nordschweden und Finnland und einem Hochdruckgebiet von 775 mm über Irland, am 3. Dezember 1901 mit einer Depression von 750 mm über dem Bottnischen Meerbusen und einem Hochdruck von 770 mm über Frankreich und am 12. Dezember 1901, Finnland 745 mm, Südfrankreich 760 mm Luftdruck.

Einen ganz anderen Einfluss, wie die in dem vorigen Abschnitt geschilderten Wetterlagen mit ausgeprägten Wirbelstürmen oder halbseitigen Luftwirbeln und mit Depressionszentren, deren Bahn die westliche, oder mittlere oder nördliche Ostsee durchquerten, übten die Zyklone vom 12.—16. November 1901 aus, welche in fast östlicher Richtung über Irland, England, Nordsee und Ostsee vorüberzogen, ohne dass Rotkehlchen in auffallender Zahl an der Küste Neuvorpommerns wahrgenommen wurden. Die vorgerückte Jahreszeit konnte nicht als Ursache dieser Fehlerscheinung herangezogen werden, denn in früheren Jahren wurden stärkere Zuwanderungen im November wiederholt beobachtet, so am 5.—6., 11. und 25. November 1899, am 22.—24. und 28. November 1900.

Am Morgen des 12. November 1901 lag eine Depression I von 735 mm an der Südwestküste Irlands, welche am nächsten Morgen Südost-England, den Eingang zum Kanal und einen Teil der Nordsee erreicht hatte, sich dann über der Nordsee ausbreitete, um schliesslich über den Küstenbezirk Südschwedens in nordöstlicher Richtung fortwandernd, am 15. November die Ostsee der Länge nach zu überziehen. (Vergl. Tab. XX Fig. 6.) Als am 14. November die Depression nach Südschweden hinüberwanderte, frischten in Stralsund die südwestlichen Winde lebhaft auf und steigerten sich am Abend und in der Nacht zu schwerem Sturm, um am nächsten Morgen rechtsdrehend wieder abzuflauen. Zu diesem Zeitpunkt trat eine schwache Zunahme des unregelmässig auftretenden Rotkehlchen-Bestandes ein, also auch hier westliche Winde rechtsdrehend und abflauend, wie am 7. und 8. Oktober 1901, brachten die Rotkehlchen in leichte Wanderbewegung. Als nunmehr das neue Minimum II, welches sich auf der Nordsee am 15. November 1901 Morgens zeigte, ostwärts über die Ostsee hin fortwanderte, sodass es am 16. November die russischen Ostseeprovinzen erreichte und südwestliche Winde an der ganzen südlichen Ostseeküste hervorrief, trat eine weitere Zuwanderung an Rotkehlchen nicht mehr ein.

Es scheint demnach ein gewisser Unterschied in der Abhängigkeit der Rotkehlchen-Wanderungen von den herbstlichen Wirbelstürmen zu bestehen. Wenn die Bahnen der Wirbelsturm-Zentren die Ostsee durchqueren, wenn also das barometrische Minimum nördlich von Stralsund, von Dänemark, Südnorwegen oder Schweden aus in das Ostseebecken einfällt und

das Maximum in Westeuropa liegt, rasten Rotkehlchen in auffallender Zahl, wenn dagegen die Wirbelsturmbahn Nord- und Ostsee der Länge nach durchlaufen, wenn das Minimum in Westeuropa eintritt und das Maximum über Südeuropa liegt, erscheinen die Rotkehlchen gar nicht oder nur in geringer Zahl. Barometrische Minima der ersten Art rufen an der pommerschen Küste westliche Winde hervor, welche beim Fortschreiten der Depression rechtsdrehend auf Nordwest oder Nord übergehen und abflauen. Tritt diese Erscheinung ein, so kann man mit einiger Sicherheit rastende Rotkehlchen an der südlichen Ostseeküste erwarten. Im Herbst 1901 war dies an folgenden Tagen der Fall: 7. Oktober 1901, mittlere Ostsee 725 mm, Rotkehlchen sehr zahlreich; 8. Oktober 1901 mittlere Ostsee 720 mm, Rotkehlchen zahlreich; 29. Oktober 1901 nördliche Ostsee 750 mm. Rotkehlchen zahlreich; 11. November 1901 mittlere Ostsee 740 mm, Rotkehlchen vorhanden; 15. November 1901 dänische Küste 740 mm, Rotkehlchen vorhanden; 22. November 1901 nördliche Ostsee 740 mm, Rotkehlchen vorhanden; 3. Dezember 1901 Schweden 750 mm Rotkehlchen vorhanden und 21. Dezember 1901 Ostsee 750 mm, Rotkehlchen vorhanden.

## B. Gleichmässig abgestufter Luftdruck und mittlerer Barometerstand über der westlichen Ostsee.

(Hierzu Tab. XX Fig. 7—9.)

In den Tagen von 12.—21. Oktober 1901 folgte auf jene typischen Luftwirbel, welche das Ostseebecken durchquerten, eine Periode atmosphärischer Ruhe mit schwachen Winden, welche anfangs aus nordöstlicher, dann vorwiegend aus südöstlicher Richtung wehten und welche hinsichtlich des Rotkehlchen-Durchzuges im auffallenden Gegensatz zu den Sturmtagen vom 5.—10. Oktober 1901 stand. Der Herbstzug war völlig erloschen, nirgends waren trotz des günstigen Zeitpunktes, weder in Heckenpflanzungen, noch in Gärten und Niederungen mit reifen Hollunderbeeren Rotkehlchen anzutreffen. Während sich tagelang ein Tiefdruckgebiet, unter schwacher Änderung seines Umfanges, bald nach Süden herunter bis zu der irischen Küste, bald ostwärts über die Meeresgebiete nördlich von Schottland verschob, dehnte sich gleichzeitig im Verlaufe mehrerer Tage ein Hochdruckgebiet,

welches ursprünglich nur die Bucht von Haparanda berührte, langsam nach Süden aus (vgl. Tab. XX Fig. 7). Dabei zeigten beide Luftdruckgebiete, von kleineren Schwankungen abgesehen, den Charakter gleichmässigen Fallens. Am 14. Oktober stand einem Tiefdruck von 750 mm ein Hochdruck von 775 mm gegenüber und am 19. Oktober war das Verhältnis 740 und 765 mm. Infolge der ziemlich weiträumigen Trennung beider Druckgebiete und der nicht allzu grossen Druckdifferenz von 20—25 mm wehten über der südlichen Ostsee andauernd schwache Winde aus östlicher Richtung. In Stralsund selbst herrschte ein gleichmässiger Luftdruck von 760—764 mm, die Temperatur lag morgens um 8 Uhr zwischen 10 und 13° C. und der Himmel war an diesen Tagen schwach bewölkt bis bedeckt. Angesichts so günstiger Herbstwitterung und des reichlichen Vorrates an Beerenfrüchten und noch vollauf genügender Insektennahrung hätte man eher eine anhaltende Besiedelung aller geeigneten Örtlichkeiten mit Rotkehlchen erwarten können, als dass diese Vögel verschwanden und sich an allen diesen Tagen nirgends anschickten, Raststation zu nehmen. Die Ursache kann offenbar eine doppelte sein: entweder hört bei dieser Wetterlage jede Ortsveränderung, jede Wanderung auf, oder sie zeigt sich in dem Bestehen eines freiwilligen und ungestörten Wanderfluges, welcher sich während der Nachtzeit abspielt und wobei die wandernden Rotkehlchen, wie aus dem Abschnitt über die Hochdruckgebiete hervorgehen wird, über die Gebiete gleichmässigen, mittleren Luftdruckes hinweg sehr wahrscheinlich den bestehenden Hochdruckgebieten gegen den Wind zufliegen und in gewisser Entfernung vom Hochdruckzentrum rastend auftreten. Im vorliegenden Falle dürften die Rotkehlchen in den Tagen nach dem 12. Oktober 1901 trotz der herbstlichen Jahreszeit, der allgemein angenommenen Richtung der Herbstwanderung entgegen, aus westlichen Ländern, aus Deutschland, Dänemark und Süd-Schweden ostwärts nach dem mittleren Schweden und der russischen Ostseeküste gezogen sein. Denn man kann nicht annehmen, dass in diesem Zeitabschnitt von zehn Tagen, mitten in der günstigsten Jahreszeit für die Ausführung des Herbstzuges, die Rotkehlchen bereits ihre Wanderungen abgeschlossen und Nord- sowie Mittel-Europa verlassen hatten, dem widersprechen die späteren Beobachtungen im Oktober, November und Dezember desselben Jahres. Die Entscheidung über das Bestehen eines eigenartigen Wanderfluges, der selbst im Herbst

gelegentlich der Richtung West—Ost folgt, sowie über Fragen ähnlicher Art ist indessen nur durch ein über Nord- und Mittel-Europa eingerichtetes und einheitlich organisiertes Netz von ornithologischen Beobachtungsstationen zu lösen.

In der Zeit vom 22. Oktober 1901 bis zum 30. desselben Monats war in der Umgebung Stralsunds eine ziemlich lebhafte Rasterscheinung unter den wandernden Rotkehlchen zu bemerken, die indessen merkwürdigerweise an einzelnen Tagen vollkommen ausgelöscht wurde, sodass man an sonst von dem so zutraulichen und niedlichen Erdsänger gern besuchten Örtlichkeiten vergeblich nach ihm Umschau halten musste. Fälle eines derartigen, vollständigen Verschwindens ereigneten sich am 23., 25. und 28. Oktober 1901, wovon die Wetterlage des letztgenannten Tages besondere Berücksichtigung finden möge, welche, wie wir sehen werden, in ganz ähnlicher Verteilung noch mehrmals im Herbst 1901 wiederkehrte und fast immer ein Verlöschen der Rasterscheinungen wandernder Rotkehlchen herbeiführte. Die Isobaren hatten an diesem Tage eine ausgesprochene Ost-West-Richtung und liefen annähernd parallel (vgl. Tab. XX Fig. 8). Auch die Druckdifferenz war keine besonders grosse, über Süd-Europa 775 mm, über Nord-Skandinavien 740 mm, sodass das Luftmeer ohne alle Wirbelbewegung war und sich ein gleichmässiges Gefälle des Luftdruckes von Süd nach Nord geltend machte, wodurch über West- und Zentral-Europa schwache südwestliche Winde wehten, nur im mittleren Schweden herrschte etwas stärkere Luftbewegung. Nach den statistischen Aufzeichnungen in den Wanderkarten führen die Rotkehlchen ihre Wanderflüge mit Vorliebe zur Nachtzeit und gelegentlich auch während der Tagesstunden, um die Mittagszeit herum, aus. Gerne landen sie am frühen Morgen bald nach Sonnenaufgang und verweilen einige Stunden zur Rast und Nahrungsaufnahme. Gelegentlich sieht man sie an solchen Wandertagen um 10 oder 11 Uhr vormittags sich zur Weiterreise rüsten. Nach der Gewohnheit jener bei Vogelliebhabern hochgeschätzten Rotkehlchen-Männchen, der Wipfelsäuger, ersteigen sie nach und nach vom Erdboden aus die Wipfel höherer Bäume, indem sie zunächst von dem niedrigen Dickicht der Gesträuche auf die Spitzen der Hecken, auf einzelne grössere Sträucher oder auf Bäume auffliegen, von dort auf einen benachbarten Baum und diesen bald mit einem zweiten vertauschen,

um den mittleren Teil und schliesslich den Gipfel der Baumkrone zu erreichen, von wo aus fast ungesäumt die Weiterreise angetreten wird. Nichts von diesen Erscheinungen am 28. Oktober 1901. Wo waren die Rotkehlchen so plötzlich hin verschwunden? Noch am Tage vorher zeigten sie sich überall, wenn auch nur in geringerer Anzahl und am 29. Oktober, als morgens die Wetterlage völlig verändert war, als über dem mittleren Schweden und Finnland und daneben vor dem Eingang zum Kanal zwei Gebiete mit wirbelnden Winden die gleichmässige südwestliche Luftströmung vom 28. Oktober verdrängt hatten, traten sie an allen geeigneten Örtlichkeiten auf und belebten den ganzen Vormittag Gärten und Anlagen.

Man darf demnach für den 28. Oktober 1901 dieselbe Erklärung für die Abwesenheit der Rotkehlchen in Anspruch nehmen, wie für den 16. Oktober 1901: der gleichmässig von Süden nach Norden abnehmende Luftdruck und die über ganz West- und Mittel-Europa wehenden südwestlichen Winde liessen mit grösster Wahrscheinlichkeit an diesem Tage die Rotkehlchen gegen den Wind nach dem über Süd-Europa liegenden Hochdruckgebiet wandern und in Süd- und Mittel-Frankreich, in Süd-Deutschland, in Böhmen und Ungarn landen, ohne dass sie an der Ostseeküste an diesem Tage Anlass fanden, Rast zu machen. Hier vollzog sich jedenfalls in der Nacht vom 27. zum 28. Oktober 1901 und am 28. Oktober selbst ein von vielen Ornithologen als normal bezeichneter Wanderflug in höheren Luftschichten, von Nordost nach Südwest und gegen die meist nur schwachen südwestlichen Winde gerichtet.

Ähnliche Wetterlagen, allerdings nicht in so typischer Form, traten am 17. und 18. November 1901 und am 5.—7. Dezember 1901 auf und zeitigten dieselbe Erscheinung: nirgends rastende Rotkehlchen im Weichbilde unserer Stadt.

Der herbstliche Rotkehlchenzug hatte während der Zeit vom 22. bis 30. Oktober 1901 nicht nur am 28. Oktober, wie oben bereits erwähnt, sondern auch am 23. und 25. Oktober eine ebenso auffällige Unterbrechung erfahren, sodass an diesen beiden Tagen ebenfalls gar keine Rotkehlchen am Beobachtungsorte wahrgenommen wurden. Die Wetterlage dieser Tage war durch eine sehr gleichmässige Verteilung des Luftdruckes über Europa ausgezeichnet, sodass die Differenz zwischen höchster und niedrigster Isobare nur 10 mm betrug und nur schwache, aus veränderlicher Richtung

wehende Winde auftraten (vgl. Tab. XX Fig. 9). Vom atlantischen Ozean her lag über Schottland, Nordsee, Norwegen, Süd-Schweden und einem grossen Teile Deutschlands ein ausgedehntes Gebiet mittleren Luftdruckes von 760 mm, eine Übereinstimmung mit den beiden vorhin erläuterten Fällen gleichmässiger Druckverteilung, vom 16. Oktober 1901 mit der Nord-Süd laufenden 760 mm Isobare, welche durch Neuvorpommern ging und vom 28. Oktober 1901 mit der West-Ost verlaufenden 760 mm Isobare, durch die Südspitze Schwedens streichend. In den Fällen also, wo über Europa ein einseitig und gleichmässig abnehmender Luftdruck herrscht, auf den Wetterkarten durch den parallelen Verlauf der Isobaren gekennzeichnet und wo gleichzeitig in der westlichen Ostsee ein mittlerer Barometerstand von etwa 760 mm auftritt, nimmt man bei Stralsund keine Rotkehlchen wahr. Sie überfliegen in den Lüften fortwandernd, jenen Landesteil und sehr wahrscheinlich nach der Randzone der jedesmal herrschenden Hochdruckgebiete hin, wie die Betrachtung des folgenden Abschnittes über Hochdruckgebiete und Anticyklone erkennen lässt und daher muss man diese normale Wanderung als eine freiwillige annehmen, gegen die meist nur schwach wehenden Winde gerichtet, gleichgültig, ob die Rotkehlchen dadurch nach Nord oder Süd, nach Ost oder West geführt werden.

## C. Hochdruckgebiete und Anticyklone.

(Hierzu Tab. XX Fig. 10—12.)

Neben den umfangreichen Hochdruckgebieten sollen in diesem Abschnitte auch die Anticyklone in ihrer Beziehung zu den Rotkehlchen-Wanderungen herangezogen werden, jene Luftberge, welche in kreisrunder oder eiförmiger Abrundung grössere Landesteile überlagern und sich durch das Vorhandensein des jeweiligen höchsten barometrischen Luftdruckes und durch das Vorwalten schwacher, nicht selten veränderlicher Winde oder von Windstille auszeichnen, von deren Rande die Luftmassen in der Weise abströmen, dass mit dem Winde fortschreitend das Zentrum des Anticyklonengebietes rechts liegen bleibt. Beide, ausgedehnte Hochdruckgebiete und abgerundete Anticyklone üben eigentümliche, aber verschiedenartige Einflüsse auf den Rotkehlchenzug aus.

In der letzten Septemberwoche 1901, zu einer Zeit also, wo sonst die Herbstwanderungen von Erythacus rubeculus langsam, schwach und recht unregelmässig einzusetzen pflegen, entwickelte sich über der östlichen Hälfte des europäischen Kontinentes ein Hochdruckgebiet, welches sich zwar wiederholt nach Süden oder nach Norden hin verschob und Ausläufer in den zentralen Teil unseres Kontinentes hinein sandte, aber doch einen ziemlich gleichmässigen Luftdruck an der Ostseeküste ausbreitete, der am 23. September mit rund 760 mm anhob, langsam bis zum 29. September auf 770 mm stieg, um dann ebenso langsam bis zum 5. Oktober auf 760 mm zurückzusinken (vgl. Tab. XX Fig. 10). In diesem Zeitraum waren schwache südöstliche Winde vorherrschend, eine Wettererscheinung also, wie sie Gätke als Ursache für die Massenzuwanderung verschiedener Vogelarten nach Helgoland bereits angesprochen hat. Wenn man nun für Stralsund während des angezogenen Zeitraumes gerade nicht von einer Massenzuwanderung sprechen konnte, so boten doch die Tage vom 28. September bis 5. Oktober 1901 eine ganz auffallende Rasterscheinung. Rotkehlchen waren überall in Anlagen und Gärten zerstreut anzutreffen und zwar mit wenigen Ausnahmen zu jeder Tagesstunde, am frühen Morgen, in der Mittagszeit und noch spät abends in der Dämmerung und meist immer an derselben Örtlichkeit. Sie waren offenbar nicht in langsam fortschreitender Zugbewegung, sondern zugewandert und hatten vorübergehend bei Stralsund Standquartiere bezogen, ganz ähnlich wie im Frühling, wenn unser Vögelchen zur Fortpflanzung schreiten will, oder wie im Schneewinter, wenn das eine oder andere Exemplar, vom Einbruch des Winters überrascht, sich als seltener Gast in der Nähe von Wohnstätten oder von Winterfutterstellen für einige Zeit sesshaft macht. Die Anlehnung an das Verhalten von Standvögeln auf ihrem fest begrenzten Revier gestaltete sich noch auffallender, als am 2., 3. und 4. Oktober 1901 eine merkliche Zunahme von Rotkehlchen eintrat. Gar nicht selten konnte man jenen charakteristischen, langgedehnten Vogellaut wahrnehmen, wodurch jedes Rotkehlchen in der Gefangenschaft sein Missbehagen und seinen Ärger ausdrückt, sobald ein zweites Exemplar seiner Art in unmittelbare Nähe kommt und womit in den meisten Fällen jener erbitterte Kampf eingeleitet wird, der ohne Eingreifen des Vogelliebhabers oft mit dem Tode des schwächeren Individuums endet. Auch in den Hecken und Strauch-

pflanzungen blieb es in diesen Tagen nicht bei jenem Ausruf des Unwillens, wiederholt konnte man sich jagende und befehdende Rotkehlchen beobachten, obgleich für alle Raum ausreichend vorhanden war, weil nicht einmal eine besonders starke Zuwanderung vorlag. Fast plötzlich, im Laufe eines Tages verschwand diese eigentümliche, biologische Erscheinung in dem Wanderleben unserer einheimischen Erythacus-Art, als das Hochdruckgebiet in Nordost-Europa am 5. Oktober 1901 nicht mehr vorhanden war und über der nördlichen Nordsee eine ausgedehnte Depression sich einstellte, welche eine Reihe von Teildepressionen mit ausgeprägten Wirbelstürmen über Zentral-Europa eintreten liess.

Ähnliche Rasterscheinungen zeitigte das Hochdruckgebiet über Nordwest-Europa vom 29. Oktober bis 5. November 1901. Am 29. Oktober 1901 morgens war eine starke Zuwanderung von Rotkehlchen erfolgt, verursacht durch eine barometrische Depression über dem mittleren Schweden und Finnland, wie sie bereits bei der Darstellung des Einflusses typischer Luftwirbel geschildert wurde. Eine zweite Depression lag über dem atlantischen Ozean vor dem Eingang zum Kanal, Zentral-Europa hatte ein Hochdruckgebiet, während sich gleichzeitig ein zweites Hochdruckgebiet mit 750 mm Druck über Nordwest-Europa entwickelte, das sich allmählich ausdehnend, langsam südöstlich vorrückte, bis es am 4. und 5. November den grössten Teil von Europa überdeckte und in Norddeutschland bei 775 mm Hochdruck eine typische Anticyklone hervorrief, um dann einer Wetterlage mit parallelen, von Nordwest nach Südost verlaufenden Isobaren zu weichen, mit einem schmalen Hochdruckgürtel schräg über Europa und Gebieten niedrigen Luftdruckes in Nordost- und Südwest-Europa. Während unter dem Einfluss jenes Luftwirbels vom 29. Oktober 1901, der das mittlere Schweden und Finnland beherrschte, am Morgen des genannten Tages eine starke, am 30. Oktober 1901 früh noch eine schwächere Zuwanderung erfolgt war, ohne dass an den übrigen Tagesstunden Rotkehlchen zu bemerken waren, trat in den Tagen vom 31. Oktober bis 4. November 1901 unter dem Einfluss des in Nordwest-Europa sich ausbildenden Hochdruckgebietes (vgl. Tab. XX Fig. 11) eine ganz andere Erscheinung in dem Wanderleben unserer einheimischen Erythacus-Art ein, eine getreue Wiederholung jener Zuwanderung vom 23. September bis 5. Oktober 1901, nur erheblich abgeschwächt nach der

Kopfzahl der Rast haltenden Vögel und hin und wieder wegen der geringeren Anzahl auf einige Stunden vorübergehend unterbrochen. Auch diese Rotkehlchen blieben meist an ein und derselben beschränkten Örtlichkeit, wo man sie tagelang nach einander vereinzelt antreffen konnte und machten denselben Eindruck auf den Beobachter wie gelegentlich überwinternde Vögel. Keine auffallende Beweglichkeit, kein schneller Ortswechsel, keine Unruhe beim Durchstreichen der Gebüsche und Hecken, keine Hast bei der Futtersuche, kein Aufstieg auf hohes Gesträuch oder Baumwipfel waren die Kennzeichen, welche diese Rast haltenden Vögel in ihrem biologischen Verhalten zu den herrschenden Witterungsverhältnissen ganz wesentlich von jenen vorübereilenden Wandergästen unterschied, welche sich einstellen, wenn bestimmte Niederdruckgebiete die Atmosphäre in wirbelnde Strömungen an der Ostseeküste versetzen.

Jenes von Nordwesten anrückende Hochdruckgebiet hatte vom 2. bis 4. November 1901 so an Ausdehnung zugenommen, dass es Nordwest- und Zentral-Europa überlagerte. Im Laufe des 4. November und am 5. November 1901 entwickelte sich aus diesem Hochdruckgebiet eine typische Anticyklone mit umgehenden, veränderlichen und sehr schwachen Luftströmungen im Zentrum, ein eiförmig abgerundetes Gebiet höchsten Luftdruckes, welches am 5. November 1901 morgens von der Helgoländer Bucht bis nach Breslau reichte, schwache strahlende Winde nach allen Himmelsrichtungen abfluten liess und von 775 mm Hochdruck beherrscht wurde (vgl. Tab. XX Fig. 12). Sofort nahm die Kopfzahl der Rotkehlchen, welche sich nun aber auffallend unruhig verhielten, den Aufenthaltsort schnell wechselten und auf Strauch- und Baumwipfel emporstiegen, um nach verhältnismässig kurzer Frist wieder fortzuwandern, ganz erheblich zu, steigerte sich lebhaft am Abend des 4. November 1901, um am nächsten Morgen sehr bald zu schwinden, sodass in den Mittagsstunden des 5. November 1901 Rotkehlchen in Stralsund nicht angetroffen wurden. In den folgenden Tagen, wo ein gleichmässiger Luftdruck mit fast parallel laufenden Isobaren, ohne ausgeprägte Luftwirbel (Cyklone) und ohne strahlende Luftbewegung (Anticyklone) vorherrschte, zeigten sich Rotkehlchen nur vereinzelt bald zu dieser, bald zu jener Tagesstunde.

Jene Erscheinung der vermehrten Zuwanderung im Herzen abgerundeter, barometrischer Hochdruckgebiete, der Anticyklonen, wiederholte

sich im Herbst 1901 noch einmal viel auffallender und überzeugender, als sich die vorhin geschilderte Wetterlage vom 22. bis 25. November 1901 abends einstellte und das Zentrum der von Schottland aus in südöstlicher Richtung fortwandernden Anticyklone mit einer Druckhöhe von 775 mm am 24. November 1901 Norddeutschland erreichte. Eine eingehende Untersuchung in den frühen Morgenstunden des genannten Tages, welche sich über vorstädtische Gärten und Anlagen, über das Hainholz und kleinere Strauchpflanzungen im Weichbilde der Stadt, sowie über den Bruchwald von Grünhufe erstreckte, ergab das vollständige Fehlen von Rotkehlchen. Es war ein schöner, ruhiger Herbsttag, fast windstill, der schwache Luftzug setzte zuerst aus Nordost, dann aus Südwest und schliesslich aus Ost ein, als es plötzlich gegen 11 Uhr vormittags in Gärten und Hecken lebendig wurde und selbst Reisighaufen und Staketenzäune von lockenden und Futter suchenden Rotkehlchen in grösserer Zahl besucht wurden. Überall, wo sich eine geeignete Örtlichkeit bot, waren auch Rotkehlchen und mit ihnen einige Heckenbraunellen vorhanden. Viele von ihnen zeigten gleich nach der Ankunft jene auffallende Unruhe und die ausgesprochene Neigung zur Weiterreise. Von Hecken und Zäunen strebten sie aufwärts auf das höher stehende Zweigwerk und auf die Wipfel der Bäume und schon zwischen 1 und 2 Uhr nachmittags war diese Einkehr fast ebenso unvermittelt verschwunden, wie sie überraschend eingetreten war.

---

## Zusammenstellung und Schlussfolgerungen aus den Wanderkarten Herbst 1899—1901.

Die Untersuchungen über die in die Herbstmonate fallenden Rasterscheinungen wandernder Rotkehlchen, soweit dieselben mit meteorologischen Erscheinungen, vor allem mit der Verteilung des Luftdruckes über Europa und den dadurch bedingten Wetterlagen, mit den Wirbelstürmen und anderen, eigenartigen Wettererscheinungen in Zusammenhang stehen, führen zu Erkenntnissen, welche als Prüfstein für die wichtigsten Hypothesen, die uns die Wandererscheinungen der Vogelwelt zu erklären versuchen, Verwendung finden können. Über die Statistik des Rotkehlchen-Herbstzuges, die Dauer dieser Wanderungen und die Häufigkeits-Verhältnisse der Zugvögel betreffend, sind verschiedene wertvolle Angaben in der ornithologischen Literatur niedergelegt: nach Gätke[1]) beginnt auf Helgoland die Herbstwanderung des Rotkehlchens im September, der Hauptzug fällt in den Oktober — nach R. Blasius[2]) wandert das Rotkehlchen bei Braunschweig Mitte September bis Mitte November, einzelne Vögel überwintern und nach demselben Autor[3]) erfolgt an den Leuchttürmen der Ostsee der Anflug nächtlich wandernder Rotkehlchen von September bis Mitte November, am häufigsten im Oktober; Rast haltende Rotkehlchen werden dort am Tage gelegentlich schon im August, häufig um Mitte Oktober herum beobachtet und verschwinden Mitte November — nach Wüstnei und Clodius[4]) wandern die Rotkehlchen

[1]) Gätke, Die Vogelwarte Helgoland. Braunschweig 1891. S. 13—23.

[2]) R. Blasius, Die Vögel der Herzogtümer Braunschweig. Braunschweig 1896. S. 38.

[3]) R. Blasius, Vogelleben an den deutschen Leuchttürmen. 1888—1890.

[4]) Wüstnei und Clodius, Die Vögel der Grossherzogtümer Meklenburg. Güstrow 1900. S. 138.

in Mecklenburg von September bis Ende November, einzelne überwintern und nach Naumann[1]) reicht der Herbstzug von September bis Ende November, der Hauptzug fällt in die zweite Oktoberhälfte, einzelne Rotkehlchen überwintern. Das sind Zugdaten, welche im allgemeinen mit den für Stralsund gewonnenen übereinstimmen, nur reicht der Herbstzug mit seinen schwachen Ausgangserscheinungen bis an die Jahreswende und gelegentlich noch darüber hinaus und die Hauptfrequenz Rast haltender Rotkehlchen fällt mit ihrem Schwergewicht mehr in die erste, als in die zweite Oktoberhälfte. Beachtenswert ist zudem die Tatsache, das auf der benachbarten, isoliert in der Ostsee liegenden Greifswalder Oie (Vogelleben an den deutschen Leuchttürmen) am Tage überhaupt keine rastenden Rotkehlchen beobachtet wurden, während sie auf der ebenfalls benachbarten Insel Hiddensee, welche ganz nahe an dem pommerschen Festlande und an Insel Rügen liegt, nach Angaben der Leuchtturmwärter im Oktober keine seltene Tageserscheinung bieten, oft in Gesellschaft mit Rotschwänzchen dort eintreffend.

Über die Wege, welche die Zugvögel zur Herbstzeit einschlagen, und über die Beziehungen der Herbstwanderer zu den Windverhältnissen, bestehen noch mancherlei Meinungsverschiedenheiten. Eine ansehnliche Anhängerschaft findet bekanntlich die Zugstrassen-Hypothese von Palmén, die bereits von Wallace durch die Annahme besonderer Wanderstrassen in den Flusstälern und durch die aus Landvorsprüngen und Inseln über die grösseren Meere gelegten Landbrücken angebahnt worden war. Palmén überweist die Sylvien, also auch das Rotkehlchen, seiner Kategorie der Landzugvögel und lässt die Herbstwanderung, soweit es den Beobachtungsort Stralsund angehen würde, in der ausgesprochenen Richtung Nord-Süd von Skandinavien her über Schonen, von den dänischen Inseln und Jütland nach Deutschland hinein sich vollziehen, im Anschluss an die durch Flusstäler und Niederungen vorgezeichneten Zugstrassen der Sumpf-Zugvögel, aber abgelenkt durch Waldungen und Buschpflanzungen. Das würde also ein baumartig verästeltes Zugstrassen-Netz sein, dessen Bahnen sich bald unter dem Einfluss der Bodenverhältnisse verbreitern, bald sich maschenartig zusammenschliessen, aber immer bis zum Fuss der Alpen der Hauptrichtung

[1]) Naumann, Naturgeschichte der Vögel Mitteleuropas. Gera-Untermhaus. Bd. I. S. 25.

Nord-Süd folgend, Meeresgebieten und Hochgebirgen ausweichend. Nach E. F. von Homeyer (S. 176, 358) vollziehen sich die Wanderungen der Vögel in breiter Front, im Herbst von Nordost nach Südwest, in der Umgebung Stralsunds (S. 358) indessen ein wenig abgelenkt von Nord nach Süd. Das Rotkehlchen wandert nach E. F. von Homeyer in dieser Richtung und Anordnung bei Nacht, mit dem Winde fliegend, von Südschweden über die Ostsee weg nach Pommern hinüber, an geeigneten Stellen, Niederungen, Buschpflanzungen und Waldungen Rast machend. Dagegen vertritt Gätke auf Grund seiner langjährigen Beobachtungen auf Helgoland einen wesentlich anderen Standpunkt. Die überwiegende Zahl aller europäischen Vogelarten wandert hoch in den Lüften in der Richtung Ost-West im Herbst, eine Reihe anderer Arten dagegen Nord-Süd, also im Sinne der Meridiane und Breitengrade des Kartennetzes und in breiter Front, nicht auf engen, räumlich abgegrenzten Zugstrassen. Das Rotkehlchen kommt nach der Auffassung Gätkes im Herbst von Osten her, macht bei gestörter Wanderung Rast an geeigneten Örtlichkeiten, besonders im Bereiche der bewaldeten Flussniederungen, welche es vielfach quer überwandert und kann sich hier anhäufen und dadurch die Ursache für die Annahme besonderer Flusswanderstrassen abgeben. Auch die Darstellung des Vogelzuges nach O. Hermann[1]) muss in diesem kurzen Abrisse Erwähnung finden, welche nach verschiedenen Richtungen hin die Bedeutung der allgemeinen geographischen Lage, der Höhenlage und der Wärmefaktoren beleuchtet und zu der Auffassung gelangt, dass beide Zugformen, die Wanderung auf örtlich feststehenden Heerstrassen und die Wanderung in breiter Front zutreffend sind, dass ein und dieselbe Vogelart auf dem Durchzuge von der Winterherberge zum Brutrevier in Ländergebieten, wo die betreffende Art nicht brütet, sich auf bestimmten Heerstrassen fortbewegt, im Bereiche des Brutgebietes sich alsdann zwecks Besiedelung in breiter Front ausbreitet. Das Rotkehlchen brütet in ganz Europa von 68 Grad nördlicher Breite an und vom Ural bis zum Atlantischen Ozean, ausserdem im westlichen Teil Nord-Afrikas. Die Überwinterung erfolgt in Süd-Europa, Nord-Afrika, Palästina und Turkestan. Da Brutgebiet und Winterherberge in einander übergreifen, dürfte für das Rotkehlchen nur die Zugform in breiter Front zu erwarten

[1]) O. Hermann, Vom Zuge der Vögel auf positiver Grundlage. Budapest 1899.

sein, dichte Anhäufungen auf engen Heerstrassen würde auch der zänkische Charakter dieses Vögelchens ausschliessen. Anhäufungen von Rotkehlchen in grossem und dicht geschlossenem Wanderverbande dürften in der Tat auch an keinem Beobachtungspunkte festgestellt sein, W. Knauthe beobachtete Ende Oktober 1892 auf dem mittelländischen Meere in der Nähe der tunesischen Küste einige Rotkehlchenflüge in Stärke von etwa 40 Stück gegen schwachen Südwestwind niedrig anfliegend, welche teils ermattet sich an Bord niederliessen, teils sogar auf dem Meere zu Grunde gingen. (Zeitschrift für Ornithologie. Stettin 1. Dezember 1892.) Auch an den deutschen Leuchttürmen wurde dann und wann nächtlicher Anflug in grösserer Kopfzahl festgestellt, doch nimmt ein derartiger Anflug stets mehrere Stunden in Anspruch, sodass keine dicht geschlossenen Wanderscharen, sondern locker zusammenhängende Einzelwanderer anzunehmen sind. Immerhin mag beim Überfliegen breiterer Meeresgebiete das Rotkehlchen sich gelegentlich zu kleinen Wandergesellschaften zusammenfinden, ein ähnliches dürfte auch beim Durchwandern enger Gebirgstäler eintreten.

Die Untersuchungen über die Rotkehlchen-Wanderungen in Stralsund im Herbst 1899 bis 1901 haben einen gewissen Einblick in die aviphänologischen Grunderscheinungen dieses Vogelzuges gewährt: sie haben die Überzeugung bringen müssen, dass klimatische Faktoren den ersten Anstoss für die beginnende Herbstwanderung abgeben, dass das Rotkehlchen nicht eilends von Nord-Europa nach den Mittelmeer-Gestaden wandert, sondern dass es sich langsam dorthin fortbewegt, bald hierhin, bald dorthin verfliegend oder vom Wetter verschlagen, dass es in sehr losem Verbande, also in breiter Front wandert, dass die Dauer des Herbstdurchzuges 3 bis 3½ Monat beträgt, dass auch in Stralsund Rotkehlchen überwintern, dass die zahlreichen überall in Deutschland auftretenden Wintervögel unmöglich freigelassene Käfigvögel sein können, sondern einer geographischen Lokalrasse nordischen Ursprungs angehören, wenn sonst auch die Frage nach den Lokalrassen des Rotkehlchens wegen der geringfügigen Unterscheidungsmerkmale eine schwierige sein mag und dass endlich vor allen Dingen die Herbstwanderung des Rotkehlchens von bestimmten meteorologischen Ursachen, von den jeweiligen Wetterlagen und den vorherrschenden Witterungsverhältnissen in direkter Abhängigkeit steht. Barometrische Tiefdruckgebiete.

welche die Ostsee durchqueren und ausgeprägte Wirbelstürme oder nur halbseitig wirbelnde Winde veranlassen, zwingen die Rotkehlchen den Wanderflug an der Ostseeküste zu unterbrechen und Rast zu halten, Wetterlagen mit gleichmässigem, mittlerem Luftdruck und mit parallelen Isobaren sichern dem Rotkehlchen die Ausführung des freiwilligen nächtlichen Wanderfluges über die Ostseeküste hinweg und dies offenbar nach Massgabe der verschiedenen Wetterlagen dieser Art auch bei den verschiedensten Windrichtungen, Hochdruckgebiete in Nord- und Ost-Europa führen die Rotkehlchen an die Randzonen der barometrischen Maxima und lassen sie dort längere Zeit rasten, während im Herzen der Anticyklonen Rotkehlchen nur vorübergehend auftreten, stets unruhig und bereit zur Weiterreise. Die Flugrichtungen bei den Wirbelstürmen können wegen der Luftgeschwindigkeit von 20—40 m in der Sekunde und der Schwächlichkeit des Vögelchens nur passive sein, die Rotkehlchen werden mit dem Winde fortgetragen; in den übrigen Fällen können dagegen aktive Flugerscheinungen gegen den Wind sehr wohl eintreten, sie sind gelegentlich anzunehmen bei dem Vorwalten eines gleichmässigen, mittleren Luftdruckes und als Regel bei dem Auftreten barometrischer Hochdruckgebiete in Ost-Europa.

Unter diesen Gesichtspunkten mag ein nochmaliger Rückblick auf gewisse Wandererscheinungen im Herbst 1901 von Belang sein. Unter dem in der Wanderkarte für 1901 aufgezeichnetem Beobachtungsmaterial bietet der Zeitpunkt vom 28. September bis zum 5. Oktober 1901 ein besonderes Interesse dar, weil eine fast gleichmässige, am Schluss dieser Periode sich erheblich steigernde Zuwanderung erfolgte. An diesen Tagen bestand ein Hochdruckgebiet über Ost-Europa, fast ausnahmslos wehten östliche bis südliche Winde mit schwacher Luftbewegung über Zentral-Europa, die ihre Richtung nur wenig und langsam änderten, wie aus der Wetterkarte vom 3. Oktober 1901, morgens 8 Uhr (vgl. Tab. XX Fig. 10) ersichtlich ist. Die langsam über Nord-Deutschland strömende Luft wurde nach Jütland, den dänischen Inseln und der norwegischen Küste zusammengeführt. In England und im Kanal waren Westwinde, in Nord-Frankreich südliche Winde, in Deutschland südliche bis südöstliche und im nördlichen Russland östliche Winde vorherrschend. Im allgemeinen bleibt nach den von Gätke entwickelten Gesichtspunkten das dauernde Verweilen der Rotkehlchen

unaufgeklärt, da die günstigsten Bedingungen für eine ungestörte, hoch in den Lüften sich vollziehende Wanderung von Ost nach West vorlagen, warmes, sonniges und ruhiges Wetter und klare Nächte mit hellem Mondschein. Gätke selbst gibt indessen an, dass andauernde südöstliche Winde viele Wandervögel nach Helgoland führen. Auch E. F. von Homeyers Anschauungen stehen mit dieser Erscheinung teilweise im Widerspruch, da der Wind dauernd nach Schweden hinüberwehte, durften Rotkehlchen überhaupt nicht als Wandergäste an der pommerschen Küste erscheinen. Die Zugstrassen-Hypothese von Palmén, welche sich nicht an meteorologische Faktoren bindet, würde die Zuwanderung auf der Zugstrasse von Schonen über die dänischen Inseln nach Schleswig-Holstein und an die Ostseeküste erklären, aber nicht das dauernde Verweilen und die Zunahme an Rotkehlchen, da eben die günstigsten Bedingungen für die Weiterreise vorlagen. Die Hemmung des eben einsetzenden Herbstzuges und die Anhäufung Rast machender Rotkehlchen stand offenbar unter dem Einfluss des barometrischen Hochdruckgebietes in Ost-Europa, welches sich hin und her verschob und in seinem Zentrum die Rotkehlchen unruhig und reiselustig werden liess und sie zur Wanderung nach Süd und West aus den Brutrevieren in Russland zwang. Die herbstlich sich ändernden, klimatischen Verhältnisse im mittleren und nördlichen Skandinavien brachten gleichzeitig diese nordischen Rotkehlchen in Zugbewegung, führten sie an die schwedische, dänische und deutsche Ostseeküste, woselbst sie durch das Bestehen eines Hochdruckgebietes in Ost-Europa und zwar an der Randzone desselben zur Rast veranlasst wurden. Zuwanderung, dauerndes Verweilen und Anhäufung der Rotkehlchen an der deutschen Ostseeküste sind so auf klimatischer und meteorologischer Grundlage einheitlich für die Dauer vom 28. September bis 5. Oktober 1901 zu erklären. Diese Erklärung wird sich weiterhin brauchbar erweisen, um die Ursachen der starken Massenwanderung von Rotkehlchen am Abend des 7. Oktober 1901 unter dem Einfluss eines typischen Wirbelsturmes aufzudecken. Am 5. Oktober 1901 morgens war jene Wetterlage, Hochdruckgebiet in Ost-Europa mit gleichmässigen und schwachen südöstlichen Winden über Deutschland und die westliche Ostsee, auffallend geändert: eine kleine, langgestreckte barometrische Depression hatte sich gleichsam als Riegel über Mittel-Deutschland, von Frankfurt a. M.,

an Berlin vorüber bis in die Gegend von Posen ausgebreitet und wirbelnde Windbewegungen über Deutschland hervorgerufen. Das Bestehen eines Luftwirbels musste, wenn wir die Annahme, dass die Rotkehlchen wegen der Windstärke ausgebildeter Cyklone gezwungen sind, mit dem Winde zu wandern, festhalten, einen völligen Umschwung in der Zugerscheinung herbeiführen. In der Tat löschte dieses barometrische Niederdruckgebiet, welches die Ostsee nicht durchquerte, sondern südlich von Stralsund lagerte, die auffallende Rasterscheinung der Rotkehlchen vollkommen aus, sie schritten offenbar sofort zur Weiterreise. Da die dem Zentrum eines Cyklonengebietes allseitig zuströmenden Wirbelwinde bekanntlich in der Nähe des Zentrums emporsteigen und die wandernden Rotkehlchen ein Spielball der wirbelnden Winde werden können, ist es nicht unmöglich, dass wenigstens

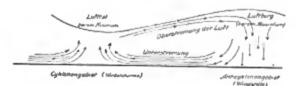



Fig. 13.

ein Teil der Wandervögel durch den Luftauftrieb am Rande des barometrischen Minimums höheren Luftregionen und den Oberströmungen der Atmosphäre willenlos zugeführt werden, wie die beigefügte Skizze, welche die Beziehungen zwischen barometrischen Hochdruck- und Tiefdruckgebieten, sobald es sich namentlich um das Auftreten in sich abgerundeter Cyklonengebiete mit ausgebildeten Luftwirbeln handelt, erläutern mag (Fig. 13).

So liesse sich die schnelle Abnahme der Rotkehlchen in Stralsund am 5. Oktober 1901, ihr völliges Verschwinden vom Abend dieses Tages bis zum Nachmittag des folgenden erklären und so würde man einen weiteren Aufschluss für das plötzliche, kurzdauernde Erscheinen und das merkwürdige, unruhige Verhalten wandernder Rotkehlchen im Herzen der Anticyklone, wo die Lüfte der Oberströmungen gerade entgegengesetzt aus der Höhe zur Erde herabfluten, finden. Indessen dürfte ein derartiges Verschlagen überhaupt nur bei schweren Wetterkatastrophen möglich sein, da nach den

von Lucanus bei Ballonfahrten gemachten Beobachtungen Wandervögel nicht viel höher wie 400 m ziehen, wenngleich Störche und Bussarde in Höhen von 900 m, Krähen bei 1400 m und Lerchen bei 1900 m gelegentlich angetroffen wurden, aber stets unterhalb der Wolkendecke. Dagegen behauptet allerdings Gätke auf Grund von Fernrohr-Beobachtungen das Bestehen normaler Wanderungen in den Hochschichten der Atmosphäre. (Vgl. Fr. von Lucanus, Die Höhe des Vogelzuges. Neudamm 1904 und Gätke, Die Vogelwarte Helgoland.)

Fünf weitere Wirbelsturm-Zentren, welche nordöstlich an Stralsund vorübergingen und die Ostsee durchquerten, brachten die Atmosphäre in den folgenden Tagen, vom 6. bis 9. Oktober 1901 in drehende, stürmische Bewegung und liessen die Rotkehlchen bald kommen, bald verschwinden, wie die im vorigen Abschnitt niedergelegten Depressions- und Windkarten (vgl. Tab. XX Fig. 3—4) und die Zusammenstellung auf der Wanderkarte Herbst 1901 dies veranschaulichen. Vor allem aber häuften sie den in den Tagen vom 23. September bis zum 5. Oktober 1901 an den Küstengebieten und Inseln der westlichen Ostsee und an der westnorwegischen Küste angesammelten grossen Bestand an rastenden Rotkehlchen durch ihre wirbelnde Bewegung zusammen und verursachten jene grossartige Rasterscheinung von Rotkelchen und Singdrosseln am Abend des 7. Oktober 1901, wie ich sie von diesen beiden Vogelarten weder zuvor noch später jemals wieder in ähnlichem Umfange beobachtet habe.

Die auf Grund des Wetterkarten-Materials der Hamburger Seewarte für den 7. Oktober 1901 morgens entworfene Windkarte (vgl. Abschnitt Tiefdruckgebiete und Wirbelstürme und Tab. XX Fig. 3) zeigt ein Wirbelsturm-Zentrum auf der Ostsee, zwischen Süd-Schweden und der hinterpommerschen Küste, ein zweites erreicht gerade die norwegische Küste. Zu dem ersten Zentrum laufen drei getrennte Sturmbahnen; vom Eingang des Kanals über Nord-Frankreich und Mittel-Deutschland mit stürmischen Westwinden, von Nord-Schottland über die Helgoland-Bucht mit Nordweststurm und in gleicher Richtung von Skudesnäs über Jütland und Mecklenburg hinweg, um sich über Ost-Deutschland zu vereinigen und in spiraliger Windung an dem Wirbelsturm-Zentrum vorüber sich nordwärts wendend, an der Ostküste Süd-Schwedens auszulaufen, wo annähernd Windstille herrschte. Das zweite

Wirbelsturm-Zentrum an der norwegischen Küste hatte eine beschränkte Sturmbahn an seiner Südseite, welche mit der nordwestlich gerichteten Sturmbahn des ersten Wirbels in Berührung trat. Das Wirbelzentrum über Ostsee und Süd-Schweden hatte relative Ruhe, hierher wurden die zugewanderten, rastenden Rotkehlchen in Massen zusammengehäuft, wie wir es auf Grund der geschilderten Windverhältnisse annehmen dürfen, eine beschränkte Anzahl dürfte gleichzeitig den Oberströmungen der Atmosphäre zugeführt worden sein. Als darauf die Depression über der Ostsee weiter südöstlich vorrückte und das norwegische Minimum quer über Skandinavien fortwanderte, fegte stürmischer Nordwest über Süd-Schweden, Dänemark und die westliche Ostsee und brachte bis in die tiefe Dämmerung hinein jene gewaltigen, zusammengehäuften Wanderscharen von Rotkehlchen und Singdrosseln an die Küste Neuvorpommerns. Man könnte einwenden, dass diese Massenwanderung gerade ein Beweis für das Bestehen einer engbegrenzten Wanderstrasse von Skandinavien über Dänemark nach Deutschland hinein abgäbe. Allein dann hätte diese Erscheinung bereits am frühen Morgen des 7. Oktober 1901 eintreten müssen, der Nordwest-Sturm hätte schon zu diesem Zeitpunkt die Rotkehlchen von jener angenommenen Heerstrasse, der dänischen Landbrücke, nach der deutschen Ostseeküste hinübertragen müssen. Es hätte auch keine weitere Zuwanderung von dort her am 8., 10. und 11. Oktober 1901 bei nordwestlichen und nördlichen Winden mehr erfolgen können, da der Vorrat an Wandervögeln durch jene erste, sehr schwere Wetterkatastrophe erschöpft sein musste und von der Nordsee und dem atlantischen Ozean keine Zuwanderung erfolgen konnte, und vor allen Dingen durfte dann am 9. Oktober 1901 bei starkem Südost-Winde kein so bedeutender Bestand an rastenden Rotkehlchen bei Stralsund auftreten. Und wie konnten sich von der dänischen Landbrücke, der von Palmén angenommenen eng begrenzten Wanderstrasse, die Rotkehlchen so weit östlich, bis nach Stralsund und sehr wahrscheinlich noch weit darüber hinaus zu allen geeigneten ostdeutschen Örtlichkeiten, in den Tagen vom 28. September bis 5. Oktober 1901 entfernen? Alle die beobachteten Rasterscheinungen vom 7. bis 11. Oktober 1901 sind einheitlich nur zu erklären, wenn man die zahlreichen Wirbelsturm-Zentren, welche zu dieser Zeit die Ostsee durchquerten, als Sammeleinrichtungen betrachtet, wodurch von ver-

schiedenen Ländergebieten her die Rotkehlchen dem Ostseebecken zugeführt und in den angrenzenden Küstengegenden bald hier, bald dort zur Rast veranlasst werden. Wenn dann das Wirbelsturm-Zentrum die Ostsee durchquert, sodass bei Stralsund die Wirbelwinde rechtsdrehend abflauen, gelangen die Rotkehlchen mit dem Winde von Süd-Schweden, West-Norwegen, den dänischen Inseln, Jütland und Mecklenburg an die Küste Neuvorpommerns, wo sie den Wanderflug alsbald unterbrechen und vorübergehend Einkehr halten.

Unsere Annahme, dass insonderheit solche Wirbelsturm-Gebiete, deren Zentren die Ostsee von Dänemark und Schweden aus nach der deutschen oder westrussischen Küste hin durchqueren, wandernde Rotkehlchen aus verschiedenen Ländern Mittel-Europas sammeln und sie ganz unabhängig von der vielfach angenommenen Wanderstrasse, der dänischen Landbrücke, welche die skandinavische Halbinsel mit Deutschland in Verbindung setzt — jedem geeigneten Orte an der deutschen Ostseeküste, wo die Terrain- und Vegetationsverhältnisse die Bedingungen für Aufenthalt und Nahrung gewährleisten, vorübergehend zuführt, findet eine weitere Unterstützung in der verschiedenartigen Wirkung der barometrischen Minima (vgl. Depressionskarte für 12.—16. November 1901, Tab. XX Fig. 6) von denen Depression I von Westen her am Morgen des 12. November in Irland anhebend, in nordöstlicher Richtung über Süd-England, die Nordsee, Schleswig-Holstein und die Ostsee bis zur russischen Küste vorrückte, also die Ostsee nicht durchquerte, sondern der Länge nach durchlief. Diese erste Depression rief auch keine vollendeten Luftwirbel hervor, von Anfang an schied eine Linie von England über Süd-Schweden nach der Riga-Bucht zwei Gebiete entgegengesetzter Luftströmung, nördlich von dieser Grenze wehten andauernd östliche Winde, südlich davon dagegen südwestliche Winde (vgl. Tab. XX Fig. 14). In breiter Bahn führte eine östliche Luftströmung über die russische Ostseeküste nach Dänemark und endete am 12. November 1901 mit Nordoststurm in Irland, am folgenden Tage mit Nordsturm in England und tags darauf mit Oststurm auf den dänischen Inseln und an der englischen Küste. Wahrscheinlich suchten in diesen Tagen die Rotkehlchen Rast in England. In dem Beobachtungsgebiet bei Stralsund waren währenddessen bei südwestlichen Winden nur hin und wieder vereinzelt Rotkehlchen aufgetaucht, am 13. November 1901

waren sie sogar völlig verschwunden. Als aber in der Nacht vom 14. zum 15. November 1901 sich ein neues Minimum II an der dänischen Nordseeküste abschnürte, welches quer über die Ostsee wanderte und hier einen typischen Luftwirbel hervorrief, sodass in jener Nacht Südweststurm an der vorpommerschen Küste eintrat, war am 15. November 1901 morgens ein ansehnlicher Bestand an Rotkehlchen vorhanden, nachdem der Sturm sich bereits ausgetobt hatte. Wieder also die gleiche Verknüpfung von Ursache und Wirkung wie in den Oktobertagen: die Sturmbahnen solcher Cyklone, deren Zentren die Ostsee durchqueren, sammeln die Rotkehlchen und lassen sie, nachdem die barometrische Depression weiter fortgerückt und dadurch die Winde rechtsdrehend abgeflaut sind, zuwandern, landen und rasten.

Fassen wir die Ergebnisse der vorliegenden Untersuchungen zusammen, so berechtigen sie zu nachstehenden Schlussfolgerungen:

1. Der Herbstzug der Rotkehlchen geht langsam von statten, nicht in eilender Hast über weite Länderstrecken vom Brutgebiet zur Winterherberge, sondern die Rotkehlchen weichen allmählich aus Ländergebieten, wo die klimatischen Verhältnisse sich mit der herbstlichen Jahreszeit ungünstig verändern, in andere mit milderem Herbstklima, mit ausreichendem Baum- und Strauchschutz und mit ausreichenden Nahrungsstoffen, häufen sich dort an und verweilen wochenlang an solchen weitgedehnten Landgebieten, wobei sie sehr oft unter dem Einfluss meteorologischer Ursachen ihren Aufenthalt verschieben.

2. Hinsichtlich der Frequenz sind im Herbst drei Perioden zu unterscheiden: eine etwa zwanzigtägige Massenwanderung im Oktober, eine lebhafte Wanderung in der zweiten Oktoberhälfte und im November und eine schwache Wanderung, welche bis in den Januar hinein anhalten kann.

3. Die Rotkehlchen wandern nicht auf engen, geographisch vorgeschriebenen Heerstrassen oder netzartig gegliederten, kontinentalen Wanderstrassen, sondern in breiter Front und streichen nach verschiedenen Himmelsrichtungen umher. Die Notwendigkeit, Rast zu machen, um auszuruhen und vor allen Dingen der Nahrungssuche nachzugehen, bringt sie häufig an solche Orte, wo Niederungen mit Waldbestand und Buschpflanzungen vorwiegen und an die Grenzen von Land und Meer, an die Seeküsten,

Inseln und Flussmündungen. Daraus ist die Annahme geographisch begrenzter, bestimmt vorgeschriebener Wanderstrassen, seien es Landbrücken, Uferstrassen, Flussstrassen oder das durch Niederungen und Waldungen vorgezeichnete Wandernetz der Festländer entstanden.

4. Die auffallendsten Rasterscheinungen erfolgen unter dem Einfluss barometrischer Depressionen, der Wirbelsturm-Zentren, welche eine Zusammenhäufung der Rotkehlchen verursachen und sie in einer gewissen Entfernung vom Zentrum, wo die stürmischen Winde abzuflauen beginnen, rasten lassen. In Stralsund tritt diese Erscheinung ein, wenn das Zentrum des Cyklons Süd- und Mittel- oder selbst Nord-Schweden erreicht und quer über die Ostsee wandert.

5. Eine ähnliche, aber schwächere Rasterscheinung erfolgt, wenn nördlich gelegene, ausgebreitete Depressionsgebiete halbseitige Luftwirbel mit schwächeren Winden über der westlichen Ostsee erzeugen.

6. Bei mittlerem Barometerstande und ruhiger Wetterlage, ohne wirbelnde Cyklone und ohne strahlende Anticyklone, vollführen die Rotkehlchen den normalen Wanderflug, unabhängig von der Windrichtung. Sie verlassen die Raststationen und werden wenig oder selbst tagelang gar nicht beobachtet.

7. Hochdruckgebiete in Nord- oder Ost-Europa lassen die wandernden Rotkehlchen in Stralsund rasten.

8. Im Herzen der Anticyklone kann eine schwache Zuwanderung von kurzer Rastdauer auffallend unruhiger Rotkehlchen erfolgen.

9. Die Zuwanderungen sind nicht direkt von der Windrichtung abhängig. Bei den Wirbelstürmen der Ostsee wandern die Rotkehlchen mit dem Winde, bei ruhiger Wetterlage mit verschiedenen Winden und beim Auftreten von Hochdruckgebieten auch gegen den Wind. Starke Winde bringen eine Anhäufung auf engem Raum, schwache Winde eine Ausbreitung über weite Ländergebiete mit sich, sodass die Zahl rastender Rotkehlchen an einem bestimmten Orte alsdann nur eine geringe ist.

10. Der Wanderflug vollzieht sich während der Nachtzeit, gelegentlich auch in den Mittagsstunden und dann namentlich bei steigendem oder hohem Luftdruck.

11. Überwinternde Rotkehlchen werden auch an der pommerschen Küste vereinzelt angetroffen. Sie zeichnen sich durch auffallende Zutraulichkeit aus und siedeln sich mit Vorliebe in der Nähe von Häusern und Baulichkeiten, die von Baum- und Strauchgärten umgeben sind, an. Sie beanspruchen ähnlich wie viele andere zutrauliche nordische Vogelarten in systematischer Hinsicht die Anerkennung als selbständige nordische Varietät und sind wegen ihres allgemeinen Vorkommens in Mittel-Europa nicht als freigelassene Käfigvögel aufzufassen.

## II. Abschnitt.

# Lokalisation und Strichwanderung. Frühjahrs- und Herbstzug 1902—1904. Hemmung des Durchzuges. Zugrichtung.

Die im vorigen Abschnitt gewonnenen Schlussfolgerungen weichen in manchen Punkten von den allgemeinen Anschauungen über die Wanderungen europäischer Vögel, wie sie von den namhaftesten Beobachtern und Biologen vertreten werden, ab und es musste demnach angezeigt erscheinen, über die wichtigsten Ergebnisse weiteres Beobachtungsmaterial zu sammeln, namentlich erschien es besonders wichtig, die Lokalisation der Rotkehlchen, das heisst ihre sprungweise Anhäufung an allen geeigneten Örtlichkeiten grösserer Ländergebiete, welche auf dem Reisewege von Nord-Europa nach den Mittelmeerländern von ihnen berührt werden, wo Witterungsschutz, günstige klimatische Verhältnisse und hinlänglicher Vorrat an Futterstoffen zur Rast einladen, nachzuweisen, weil gerade diese Erscheinung den Anlass für die geographisch begrenzten, in bestimmtem, festliegendem Linienzuge fortführenden Wanderstrassen, die angeblich von den Vögeln genau gekannt und jahraus, jahrein entweder aus individueller Erfahrung oder aus ererbter Anlage eines ausgeprägten Ortssinnes bereist werden sollen, gegeben haben, während die im vorigen Abschnitt niedergelegten Schlussfolgerungen das Rotkehlchen ziellos über weite Länderstrecken wandern lassen, den von Norden und Osten her sich ungünstig verändernden klimatischen Verhältnissen ausweichend, bis zufällig jene geeigneten Örtlichkeiten erreicht werden, welche sie zur Rast einladen und die wegen ihrer allgemein ansprechenden Eigenschaften von den nachfolgenden Wandervögeln immer wieder angenommen werden. Nicht der wandernde Vogel wählt aus Erkenntnisfähigkeit und Erinnerungsvermögen, oder aus einem ererbten, instinktivem Triebe immer

wieder die feststehende Reiselinie, sondern die allgemeinen örtlichen Naturbedingungen: geeignete geographische und landschaftliche Lage, ausreichende Pflanzenvegetation, günstiges Klima und Vorrat an Insekten und Beeren ziehen den vorübereilenden Wanderer an und zwingen ihn, dem einschneidendsten biologischen Faktor, dem Erhaltungstriebe folgend, gerade hier Rast zu machen und immer wieder an diesen Örtlichheiten zu erscheinen. Ein anderes wichtiges Ergebnis war der Nachweis einer durch Umschwung der Wetterlagen und der dadurch verursachten Witterungs-Änderungen herbeigeführten Strichwanderung der in einem grösseren Ländergebiete lokalisierten Rotkehlchen, wodurch die Wandervögel bald hierhin, bald dorthin verschlagen werden oder sich verfliegen konnten, sodass wahrscheinlich dieselben Vögel im Verlaufe einer Wanderperiode mehrmals an ein und derselben Örtlichkeit beobachtet werden. Lokalisation und Strichwanderung geht überdies aus den Literaturangaben verschiedener Beobachter hervor, so wandert nach A. Reichanow das Rotkehlchen im Frühling den Monat März hindurch, im Herbst im September und Oktober — nach R. Blasius in Braunschweig Ende Februar bis Mitte März und Mitte September bis Mitte November und nach Wüstnei und Klodus in Mecklenburg Mitte März und September bis Ende Novemcer. J. Schenk hat die Besiedelungsdauer für Ungarn auf 37 Tage angegeben, vom 25. Februar bis 2. April. So langdauernde Durchzugs-Perioden fordern direkt das langsame und sprungweise Vorrücken der Wanderer und das Umherstreichen in dem jeweiligen Durchzugsgebiet, denn es ist geradezu unmöglich, dass in Nord-Russland und Skandinavien soviel Rotkehlchen im Sommer vorhanden sind, dass ihr Herbstdurchzug durch Zentral- und West-Europa drei Monate in Anspruch nehmen müsste, und sich fast täglich Wanderscharen auf Wanderscharen auf dem direkten Wege vom Brutgebiet zur Winterherberge folgen.

Indessen müssen diese und ähnliche Fragen auch noch einer Prüfung hinsichtlich ihrer Bedeutung für die Frühjahrswanderung des Rotkehlchens unterzogen werden. Auch für Stralsund besteht ähnlich wie in Ungarn ein etwa zwei Monate dauernder Frühjahrsdurchzug, wie die folgende Frequenzliste, die einem engbegrenzten Beobachtungsgebiet, dem Mönchenhof in Stralsund entlehnt ist, erkennen lässt. Die Frühjahrswanderung 1902 zeigte einen ähnlichen, aber doch abweichenden Verlauf wie die Herbstwanderungen

## Frequenzliste rastender Rotkehlchen. Stralsund.

| Datum | Frühling 1902 | | | | | | | | | Herbst 1902 | | | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | Februar | | | März | | | April | | | September | | | Oktober | | | November | | | Dezember | | |
| | morgens | mittags | abends | morgens | mittags | abends | morgens | mittags | abends | morgens | mittags | abends | morgens | mittags | abends | morgens | mittags | abends | morgens | mittags | abends |
| 1. | — | — | — | — | — | — | 1 | 3 | 4 | | | | — | — | — | 1 | — | — | — | — | — |
| 2. | — | — | — | — | — | — | 2 | 2 | 4 | | | | — | — | — | — | — | 1 | 1 | — | — |
| 3. | — | — | — | — | — | — | 4 | 3 | 5 | | | | — | — | — | 4 | — | 3 | — | — | — |
| 4. | — | — | — | — | — | — | 1 | 1 | 3 | | | | — | — | — | 2 | — | — | — | — | — |
| 5. | — | — | — | 3 | — | — | 9 | 4 | 6 | | | | — | — | — | 4 | 1 | 2 | 1 | — | 1 |
| 6. | — | — | — | 1 | — | — | 3 | — | 1 | | | | 1 | — | — | — | — | — | — | — | — |
| 7. | — | — | — | 2 | — | 2 | 1 | 2 | 3 | | | | — | — | 2 | — | — | — | — | — | — |
| 8. | — | — | — | 1 | — | — | 2 | 1 | 7 | | | | 2 | — | — | 2 | — | 1 | — | — | 1 |
| 9. | — | — | — | — | — | — | 2 | 2 | 5 | | | | 16 | 6 | 4 | — | 1 | — | — | — | — |
| 10. | — | — | — | — | — | — | — | — | 2 | | | | 6 | 3 | 2 | — | — | 6 | — | — | — |
| 11. | — | — | — | — | — | — | 3 | 2 | 4 | | | | 6 | 4 | 3 | 4 | — | 2 | — | — | — |
| 12. | — | — | — | — | — | — | 2 | 2 | 3 | | | | 5 | 5 | — | — | 1 | — | — | — | — |
| 13. | — | — | — | — | — | — | 3 | 2 | 2 | | | | 3 | 2 | — | — | 1 | 1 | — | — | — |
| 14. | — | — | — | — | — | — | 2 | — | — | | | | 3 | — | — | 3 | 2 | 1 | — | — | — |
| 15. | — | — | — | — | — | — | 2 | — | — | | | | — | — | 2 | 1 | — | 1 | — | 2 | 2 |
| 16. | — | — | — | — | — | — | 2 | — | — | | | | 6 | 2 | 6 | — | — | — | — | — | — |
| 17. | — | — | — | — | — | — | 2 | 2 | 2 | | | | 3 | 1 | 4 | — | — | 1 | — | — | — |
| 18. | — | — | — | — | 1 | — | 2 | — | 1 | | | | 3 | 2 | 4 | — | — | — | — | — | — |
| 19. | — | — | — | 1 | — | — | — | — | — | 2 | — | — | 6 | 2 | 2 | — | — | — | 4 | — | — |
| 20. | — | — | — | 3 | — | 3 | — | — | 2 | — | — | 2 | 1 | — | — | — | — | 1 | 1 | 1 | — |
| 21. | — | — | — | 2 | — | 2 | — | — | 1 | 2 | — | — | — | — | — | 2 | — | — | — | — | — |
| 22. | — | — | — | 2 | — | 3 | — | — | 2 | 1 | — | 2 | 7 | 2 | 2 | 2 | 6 | 1 | — | — | — |
| 23. | — | — | — | 10 | — | — | — | — | 1 | — | — | 1 | 2 | 2 | 2 | — | — | 1 | — | — | — |
| 24. | — | — | — | 6 | 1 | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — |
| 25. | — | — | — | 4 | — | 4 | — | — | — | — | — | — | — | — | 1 | 1 | — | 1 | — | — | — |
| 26. | — | — | — | 6 | — | 1 | — | — | 1 | — | — | — | 2 | — | 1 | 2 | 1 | — | — | — | — |
| 27. | — | — | — | 1 | — | 18 | — | — | 1 | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — |
| 28. | 1 | — | — | — | 1 | 3 | — | — | — | — | — | — | — | 1 | 1 | — | — | 1 | — | — | — |
| 29. | | | | 3 | — | 1 | — | — | 1 | — | — | — | 2 | — | — | — | — | — | — | — | — |
| 30. | | | | — | — | 2 | — | — | — | — | — | — | — | — | 1 | — | — | — | — | 1 | — |
| 31. | | | | 1 | — | 4 | | | | | | | 2 | — | 4 | | | | — | — | — |

der Vorjahre, mit dem der Verlauf des Herbstzuges 1902 dagegen in vollem Einklang steht. Auf eine einleitende Zugperiode von fast 20 tägiger Dauer, in der nur hin und wieder einzelne Vögel und diese meist am frühen Morgen auftraten, folgte die Hauptwander-Periode von Monatsdauer, in welcher täglich und zu jeder Stunde Vögel angetroffen wurden und darauf die Schlussperiode von etwa 14 tägiger Dauer von Mitte bis Ende April, wo dagegen nur an einzelnen Tagen wenige Vögel, und diese stets in den späten Nachmittagsstunden vorhanden waren, während doch für die Herbstzüge neben der kurzen einleitenden Wanderperiode eine Hauptperiode und darauf zwei Perioden mit stufenweise abgeschwächter Frequenz und von verhältnismässig langer Dauer zu verzeichnen waren. Im Jahre 1893 traten bereits Ende Januar und Anfang Februar nach schweren Weststürmen Rotkehlchen bei Stralsund auf, die Anfangsperiode der Frühjahrswanderung reichte vom 18. Februar bis 10. März, die Hauptperiode vom 22. März bis 18. April und die Schlussperiode vom 20. April bis 5. Mai 1903. Im folgenden Jahre 1904 machte sich in Stralsund nur eine schwache Wanderung zur Frühjahrszeit bemerkbar: die Anfangsperiode währte vom 24. Februar bis 19. März, die Hauptperiode vom 31. März bis 18. April und die Schlussperiode bis zum 30. April 1904.

Die Anfangsperiode der Frühjahrswanderung 1902 setzte am 28. Februar ein und dauerte bis etwa Mitte März. Die Hauptwanderung begann am 18. März und endete, wie in den beiden folgenden Jahren am 18. April, die Zahl der rastenden Rotkehlchen war an einzelnen Tagen ganz erheblich gesteigert und verteilte sich auf alle Tagesstunden, wenngleich morgens und abends wesentlich mehr Vögel wie in den Mittagsstunden wahrgenommen wurden. Auffallende Anhäufungen erfolgten in den Tagen vom 23. bis 27. März, namentlich am 23., 24. und 26. morgens und am 27. März abends, zu einer Zeit, wo über die skandinavische Halbinsel und das Ostseebecken Cyklone, welche das baltische Meer durchquerten, wiederholt hinwegzogen. Dieselbe Ursache brachte demnach sowohl in der Herbst- wie in der Frühjahrszugzeit bedeutende Mengen rastender Rotkehlchen an die pommersche Küste, obgleich die Zugrichtungen doch im Frühling und Herbst gerade entgegengegengesetzt sind und stürmische Winde im Frühjahr 1902 nur vereinzelt auftraten, sodass die Rotkehlchen mühelos gegen den Wind nach Norden

oder Osten ziehen konnten. Es findet demnach auch im Frühling auf Grund des gleichmässigen Bestandes während der Hauptwanderperiode und dem Verhalten der Rotkehlchen barometrischen Tiefdruckgebieten gegenüber, eine Lokalisation der Wandervögel in Deutschland, Dänemark, Süd-Schweden und Norwegen, sowie Strichwanderung der langsam durchziehenden Vögel statt. Die Wetterlage war in jenen Märztagen etwa folgende: Ein ausgedehntes Tiefdruckgebiet hatte sich in den Tagen vom 17. März 1902 an, nördlich von Schottland gebildet, von dem sich eine Reihe kleiner Teildepressionen in der nördlichen Nordsee abzweigten, die, südöstlich fortwandernd, wiederholt die skandinavische Halbinsel und die Ostsee durchquerten. Unter dem Einfluss dieser Luftwirbel, welche meist nur schwache Winde an der vorpommerschen Küste hervorriefen, vollzogen sich jene Zuwanderungen und Rasterscheinungen. Besonders brachte der 27. März 1902 in den späten Nachmittags- und Abendstunden auffallend viele Rotkehlchen. Am Morgen lag eine ausgedehnte Depression über der mittleren Ostsee und am Nachmittag erfolgte ein lokaler Wetterumschlag winterlichen Charakters. Die nordwestlichen Winde drehten nachmittags gegen 5 Uhr auf West zurück, es erfolgten Niederschläge aus Graupeln, Regen und Schnee gemischt; dann ging der Wind um 5½ Uhr vollends auf Süd und brachte leichten Schneefall. Unter dem Einfluss dieses lokalen Wetterumschlages von nur kurzer Dauer erfolgte jene auffallende Unterbrechung des Wanderfluges, in der Tat eine ausgesprochene klimatische Hemmung des Frühjahrs-Durchzuges. In der nächsten Umgebung meiner Villa zählte ich allein zehn Rotkehlchen, lauter singende und andauernd lockende Exemplare. Offenbar mit dem Südwinde segelnd, gebot ihnen die plötzlich einfallende winterliche Witterung und der trennende Meeresarm ein Halt an der pommerschen Küste. Am Tage beherrschte neben einer breiten Windbahn vom Maximum über dem Biskayischen Meerbusen her, eine zwete von Norwegen kommende, die westliche Ostsee. Würden die Rotkehlchen unter solchen Verhältnissen (Tiefdruckgebiete über der Ostsee) gegen den Wind wandern, so stand ihnen die bequemste Gelegenheit offen, an dem Tage vorher die deutschen Küstenländer zu verlassen und nach Schweden-Norwegen überzusetzen; sie blieben aber in unseren Küstenländern zurück und wanderten nicht gegen den günstigen Wind, sondern sie folgten offenbar

den von den Küsten des Ozeans herkommenden, linden Luftströmungen, deren Ausläufer teilweise schon am Morgen nach Norden (Südwind) ausbogen, hier und da (Hamburg) am Tage mit Südwinden Schneefall bringend. Als am nächsten Morgen die Depression von der Ostsee verschwunden und normales Frühlingswetter eingetreten war, hatten sich auch die rastenden Vögel wieder verflogen. Nicht minder spricht gegen die von verschiedenen Ornithologen vertretene Ansicht, dass die Zugvögel stets gegen den Wind wandern, der Umstand, dass sie plötzlich in so grosser Zahl an der pommerschen Küste landeten und nicht, wie bei den gelegentlich eintretenden Frühjahrs-Rückzügen mancher Wandervögel, auf der vorgelagerten Insel Rügen verblieben. Sie hätten doch gegen den Wind und gegen die normale Frühjahrszugrichtung von Norden kommend, durch die winterlich einfallende Witterung zurückgedrängt, auf dem umfangreichen Eilande Rügen verbleiben müssen, denn der trennende Meeresarm bildet, wie aus nachfolgenden Untersuchungen hervorgehen wird, ein gewisses Hindernis und verlangsamt den Rotkehlchen-Durchzug.

Auch die Massenzuwanderung am 23. März 1902 morgens, war neben dem entscheidenden Einfluss der barometrischen Teildepression über Schweden und der Ostsee, welche Westwinde über England, Frankreich und Deutschland hervorrief, von lokalen meteorologischen Erscheinungen begünstigt. Morgens bei 5° C. schwacher Ostwind und Nebel, Witterungsverhältnisse, die im zeitigen Frühjahr hier in Neuvorpommern oft die Feldlerchen in grosser Zahl rasten, selbst zurückziehen lassen. Auch diese Betrachtungen führen zu der Erkenntnis, dass erstens im Frühling, ebensowohl wie im Herbst, eine Lokalisation rastender Rotkehlchen über weite Ländergebiete stattfindet, die unter der Einwirkung barometrischer Minima, welche die Ostsee durchqueren, in Strichbewegung geraten und durch lokale Wettererscheinungen winterlichen Charakters auffallende Hemmungen des Frühjahrs-Durchzuges zeigen können und dass zweitens die Rotkehlchen alsdann mit den West- oder Südwinden wandern, welche die Frühjahrs-Erwärmung an der Ostseeküste begünstigen.

Auch im Frühling 1903 traten ähnliche Erscheinungen unter Einwirkung bestimmter meteorologischer Ursachen ein. Zunächst überraschte Ende Januar und Anfang Februar die Einkehr vorzeitiger Wanderer (Feld-

lerchen, Staare und Rotkehlchen). In jener Zeit lag ein grosses Tiefdruckgebiet mit 730—740 mm über Mittel-Skandinavien, dem finnischen Meerbusen und über Finnland, welches umfangreiche Luftwirbel mit sich wiederholenden stürmischen Westwinden über der Ostsee hervorrief. Dann trat am 30. März bis 1. April 1903 eine auffallend starke Zuwanderung und Rasterscheinung ein. Teildepressionen und barometrische Minima riefen über dem baltischen Meere und seinen Küstenländern ausgeprägte Luftwirbel und einen völligen Wetterumschlag hervor. Bis zu diesem Zeitpunkte hatten warme, äquatoriale Luftströmungen nur wenig Rotkehlchen rasten lassen, als nun aber jene Tiefdruckgebiete heftige Winde aus Westen und Nordwesten und gleichzeitig Abkühlung hervorriefen, traten an allen geeigneten Örtlichkeiten Rotkehlchen rastend auf, welche längere Zeit verweilten, meist an dieselbe Örtlichkeit zurückkehrten und sich durch schönen und lauten Frühlingsgesang auszeichneten. Noch auffallendere Tatsachen zeitigte der 17. April 1903. Ein ansehnliches Minimum beherrschte Mittel-Schweden und einen Teil der Ostsee und verursachte einen umfangreichen Luftwirbel und einen hochgradigen Temperatursturz, der zu Nachtfrösten und Schneefällen an verschiedenen Orten Veranlassung gab; die Wetterstation auf dem Brocken meldete 1,5 m Schneehöhe, in Frankreich herrschte Frost. Von früh morgens an bis in den Nachmittag hinein waren überall singende und lockende Rotkehlchen in grosser Zahl anzutreffen, gegen 5 Uhr nachmittags erfolgte Weiterreise bis auf wenige Exemplare, am nächsten Vormittag erfolgte eine abermalige Zunahme. Als nachmittags die ersten Rotkehlchen am 17. April 1903 weiter gezogen waren, trat Graupel-, Regen- und Schneefall ein und gleich darauf erschienen ungezählte Wanderscharen von Weindrosseln, untermischt mit umfangreichen Staargesellschaften. Sie schienen durch ihren fürchterlichen Lärm die letzten Rotkehlchen aus dem niedrigen Buschwerk zu vertreiben.

Im Frühling 1904 waren hingegen nur schwache Wanderungen und wenig auffallende Rasterscheinungen zu verzeichnen. Eigentlich können nur zwei Tage, der 8. und 12. April 1904 in Betracht kommen, an denen eine merkliche Zunahme an Rotkehlchen eintrat. Am 7. April 1904 begann sich über Mittel-Schweden und die mittlere Ostsee eine Teildepression abzuschnüren, woraus sich am nächsten Tage morgens ein abgerundetes Mini-

mum mit Wirbelwinden über der Ostsee herausgebildet hatte (vgl. Tab. XXI, Fig. 22—23). Am 11. April 1904 entstand bei Stockholm ein Minimum mit 743 mm Druck, welches quer über die Ostsee nach dem Bottnischen Meerbusen und Finnland wanderte. Die auffallendsten Rasterscheinungen im Frühling 1904 wurden demnach auch von barometrischen Tiefdruckgebieten, welche die Ostsee durchquerten und Wirbelwinde erzeugten, hervorgerufen. Im Frühling bringen die Cyklone, welche die Ostsee durchqueren, beim Herannahen mit südwestlichen und westlichen Winden milde, ozeanische Luft und Erwärmung an die Ostseeküste, wodurch die normale Frühjahrswanderung der Rotkehlchen begünstigt wird — beim Durchqueren der Ostsee und nach Eintritt nordwestlicher und nördlicher Winde erfolgt Abkühlung und Rast der Wandervögel.

Die Lokalisation, also Unterbrechung des Wanderfluges und andauernde Rast in grösseren, dem Rotkehlchen zusagenden Ländergebieten, geht ausserdem aus folgenden Beobachtungen hervor. Beim Eintritt der Frühjahrs-Hauptwanderung, Ende März 1902 beobachtete ich wiederholt, dass die Rotkehlchen nicht am Abend fortwanderten, sondern die Nacht an geschützten Örtlichkeiten verbrachten. Von jener Zeit an bis zum 8. April 1902 sah ich fast jeden Abend ein Männchen einen bestimmten Schlafplatz aufsuchen und dort nächtigen. Bei Eintritt tieferer Dämmerung stieg es laut singend allmählich bis zur mittleren Höhe grösserer Obstbäume empor, flog von dort auf einen stärkeren Ast eines Birnbaumes, an den lange Fichtenstangen angelehnt waren und sich dicht an den Stamm anschmiegend, verbrachte es dort eine ganze Reihe von Nächten, bis es am 8. April verschwunden war. In demselben Zeitraum beobachtete ich ein jüngeres Männchen oder ein Weibchen hinter dem schützenden Bretterzaun meines Gartens in dichtem, niedrigem Strauchwerk und daneben einen zweiten Vogel gleicher Gefiederfärbung bei meinem Geflügelstall Unterschlupf und Schlafplatz aufsuchen. Auch das Verweilen rastender Rotkehlchen zu jeder Tageszeit während der Frühjahrs-Hauptwanderung beweist, dass sie in unserem Landesteil längeren Aufenthalt nehmen und ihre schwankende Zahl, dass sie hin und herstreichen. Jedenfalls ist jene Auffassung, wonach manche insektenfressende Singvögel von ihrer Winterherberge in einer einzigen Nacht zum Brutgebiet und zur Brutstätte wandern, für das Rotkehlchen unhaltbar.

Ähnliches geht auch aus den Beobachtungen während der Frühjahrswanderung 1903 hervor. Während die Vögel, welche den Frühjahrszug einleiten, laut singende Männchen, Wipfelsänger sind, welche sich nur kurze Zeit aufhalten und sehr bald in die Wipfel der Bäume emporsteigen, um weiter zu reisen, hielten sich die zahlreichen, laut singenden Männchen während der Haupt-Wanderperiode meist stets an ein und derselben Örtlichkeit auf. Der 24. April 1903 brachte hierin Wandel, von diesem Tage an hörte man mit wenigen Ausnahmen nur lockende oder leise singende Vögel, welche ihren Standort häufig änderten. Im Frühling 1904 zeigte sich ein prächtiges Männchen mit sehr lautem, melodischem Gesang andauernd vom 31. März bis zum 12. April an ein und derselben Örtlichkeit, in einer Hasellaube meines Gartens. Der 13. April 1904 brachte gleichmässig sich abstufenden Luftdruck über Europa bei parallel verlaufenden Isobaren und löschte die Rasterscheinungen der Rotkehlchen vollkommen aus.

Es erübrigt noch, der abschliessenden Periode der Frühjahrs-Wanderungen mit kurzen Worten zu gedenken. Im Jahre 1902 vollzog sich diese Erscheinung in wenigen Tagen, vom 20.—29. April, 1903 währte sie etwas länger, vom 20. April bis 5. Mai und 1904 wurde sie in ausserordentlich schwachem Umfange in den letzten Tagen des Monats April festgestellt, schon vom 2. Mai 1904 an konnte nur noch dauernde Besiedelung mit sesshaften Brutvögeln verzeichnet werden. Am Schluss des Frühjahrsdurchzuges wurden bei Stralsund Rotkehlchen nur noch vereinzelt und fast ausnahmslos nur in den Abendstunden wahrgenommen. Hinsichtlich der Tageszeit, welche zur Rast gewählt wird, besteht demnach ein direkter Gegensatz zu den Rasterscheinungen bei Beginn der Frühjahrswanderung, die damals beobachteten Vögel waren meist laut singende Männchen, während am Schluss nur lockende Vögel, wahrscheinlich also Weibchen, Brutvögel der pommerschen Heimat und nördlicher Gegenden, angetroffen wurden, deren Erscheinen in Kürze Paarung und Nestbau veranlasst.

Um für die Herbstwanderungen die Frage der Lokalisation und der Strichwanderung noch sicherer zu entscheiden, richtete ich für Oktober 1902 eine von Ost nach West fortlaufende Beobachtungskette mit fünf Stationen ein, deren Entfernung in Luftlinie gemessen, etwa 70 km betrug: Thiessow, eine weit in die Ostsee hineinragende, fast isolierte Lehmklippe, die mit der

Halbinsel Mönchgut nur durch eine flache, baumlose, mit Grasnarbe überzogene und mehrere Stunden lange Landbrücke verbunden und durch einen älteren Bestand an Laubholz, durch junge Nadelholz-Schonungen und durch Garten-Anlagen für den Aufenthalt von Rotkehlchen geeignet ist — den Krähenberg bei Gustow a. R., eine kleine bewaldete Anhöhe an der sonst waldarmen Südküste Rügens — Stralsund — den Forstbezirk Elmenhorst, das östlich vorgeschobene Waldgebiet der Oberförsterei Abshagen und den Forstbezirk Schlemmin, westlich von Stralsund, wenige Stunden von der mecklenburgischen Grenze entfernt. Die Beobachtungszeit fiel in die Hauptperiode des Herbstzuges und reichte vom 28. September bis zum 13. Oktober 1902. Auf den kleinen Beobachtungsstationen Thiessow, Gustow und Stralsund konnte täglich bei jedem Rundgange die Zahl der rastenden Rotkehlchen in den frühen Morgenstunden, mittags und in den späten Nachmittagsstunden festgestellt und daraus ein direkter Massstab für die Frequenz, in Anlehnung an die Wanderkarten, abgeleitet werden, während in den beiden ausgedehnten Forstrevieren Elmenhorst und Schlemmin nur ein allgemeines und relatives Urteil über die Häufigkeit wandernder Rotkehlchen gewonnen werden konnte. Die Resultate sind in der anliegenden Abbildung (vgl. Tab. XXII Fig. 24) durch Frequenz-Kurven vergleichend zusammengestellt und gewähren manchen interessanten Einblick in die Wanderungserscheinungen des Herbstes 1902. Der Kurvenverlauf zeigt täglich die relative Menge der rastenden Rotkehlchen, morgens, mittags und abends; die Höhe der Kurven entspricht den bereits im Anfange benutzten Bezeichnungen für den Grad der Häufigkeit: wenige oder vereinzelte Vögel, ausgebreiteter Bestand, zahlreiche und sehr viele Vögel. Bei Kurven-Unterbrechungen liegt keine Beobachtung vor.

Zunächst ist aus jener Abbildung erkenntlich, dass der die Insel Rügen vom pommerschen Festlande trennende Meeresarm ein tatsächliches Hindernis für den Durchzug der Rotkehlchen nach Pommern hinein bildet. Auf Rügen, in Thiessow und Gustow, rasteten bereits vom 28. September bis 8. Oktober 1902 Rotkehlchen in grösserer Zahl, während in Stralsund, wo der beginnende Herbstzug sich schon vom 19.—22. September 1902 bemerkbar gemacht hatte, in jenen Tagen Rotkehlchen überhaupt nur spärlich beobachtet wurden und sich in den beiden grösseren pommerschen Forstrevieren nur hin und wieder

eine Verstärkung des vorhandenen Sommerbestandes geltend machte. Weiterhin trat für Thiessow und Gustow eine Verschiebung und Auswechselung, also Strichwanderung der auf Rügen rastenden Rotkehlchen ein: am 29. September 1902 Abnahme in Thiessow und Zunahme in Gustow, am 30. September umgekehrt, ein ähnliches Verhältnis bestand vom 3.—5. Oktober, dagegen am 6. Oktober viele Vögel in Thiessow, und Armut an Rotkehlchen in Gustow, tags darauf wieder das entgegengesetzte Verhältnis. Diese Tatsachen berechtigen zu der Annahme, dass die Rotkehlchen im Herbst ursprünglich aus nördlichen oder östlichen Gegenden zu uns wandern, dass sie zum Teil auf der Insel Rügen Rast machen, dass sie während der Rast in jenem abgegrenzten Insellande hin und her streichen und dass der trennende Meeresarm ihre Einwanderung nach Pommern hinein hemmt und verzögert.

Ausserdem machten sich in Thiessow und in Elmenhorst interessante örtliche Veränderungen in den Aufenthaltsstellen der Rotkehlchen unter dem Einfluss unfreundlicher Witterungserscheinungen geltend. Auf der erstgenannten Station verschwanden die Rotkehlchen stets bei einfallendem, dichten Seenebel aus dem bewaldeten Hochlande und gingen in die angrenzende Dorfniederung, um in den Heckenpflanzungen der Gärten Aufenthalt zu nehmen — in Elmenhorst verliessen die Rotkehlchen bei stürmischen, rauhen Ostwinden den an der Ostseite des Forstreviers belegenen, sonst mit Vorliebe aufgesuchten, lichten Bruchwald und zogen sich in den geschützten Südteil des Waldes zusammen.

Vom 9.—12. Oktober 1902 wurde in Gustow, Stralsund, Elmenhorst und Schlemmin übereinstimmend der stärkste Rotkehlchenbestand beobachtet, während in der weit ostwärts in die freie See hinein vorgeschoben und isoliert gelegenen Station Thiessow gerade Abnahme an Rotkehlchen gegenüber der Frequenz in den ersten acht Tagen des Monats Oktober festgestellt werden konnte. Jener 9. Oktober 1902 war der einzige Tag in der Beobachtungsperiode, wo an allen Stationen, Thiessow ausgenommen, eine auffallend starke Zuwanderung gleichzeitig wahrgenommen wurde und die sich folgerichtig aus der Einwirkung meteorologischer Erscheinungen erklären lässt. An jenem Tage lag morgens früh ein Hochdruckgebiet mit 767 mm über Schweden, wodurch über der Ostsee auffrischende nordöstliche

Winde fortzogen. Tags zuvor, am 8. Oktober 1902 wehten unter dem Einfluss eines mitteleuropäischen Hochdruckgebietes und einer Depression über Finnland in Neuvorpommern und Rügen zunächst südwestliche, sehr schwache Winde, welche durch Ausbildung des Hochdruckgebietes über Schweden im Laufe des Tages rechtsdrehend in nördliche und am 9. Oktober 1902 in nordöstliche Winde übergingen. Die Richturg der Winde allein ist demnach nicht Ursache von freier Wanderung oder örtlicher Rast: würden Nordostwinde allgemein im Herbst an der Küste Neuvorpommerns Rotkehlchen rasten lassen, so hätte dies bereits in den Tagen vom 28. September bis 1. Oktober 1902 erfolgen müssen, damals lag ein ausgebreitetes Hochdruckgebiet weit hinausgeschoben über dem nordatlantischen Ozean, welche gelegentlich über England eine Anticyklone entwickelte. Erst der 9. Oktober 1902 brachte durch Ausbildung eines Hochdruckgebietes über Nord-Europa, über Schweden, die Rotkehlchen in grösserer Zahl an unsere Küste. Man wird in diesem prägnanten Falle zunächst die beiden möglichen Annahmen berücksichtigen müssen: Erstens, angenommen, das Hochdruckgebiet über Nord-Europa zur Herbstzeit lässt die Rotkehlchen nicht mit, sondern gegen den Wind wandern und dadurch werden die hiesigen Küstengebiete mit Vögeln aus dem Binnenlande vorübergehend besetzt. So wäre der Fortgang der Rotkehlchen aus Thiessow am 8. Oktober 1902 zu erklären, welche der Mönchguter Landbrücke folgend, die Insel Rügen selbst besiedelten. Eine erneute Zuwanderung vom pommerschen Festlande her mag aus gleichem Anlass wenigstens für die hellen Tagesstunden durch die viele Meilen breite Ostsee verhindert worden sein. Andererseits könnten die Rotkehlchen, einer viel verbreiteten Annahme entsprechend, mit dem Winde wandern. Es bringen Hochdruckgebiete zur Herbstzeit über Nord-Europa, mit nördlichen oder östlichen Winden Abkühlung und unfreundliche Witterung, welche die Rotkehlchen nach Süden oder Westen über die Ostsee hinweg nach Pommern hinein fortdrängen würden. Thiessow blieb bei diesen nächtlichen Wanderflügen ohne Besiedelung. Für diese zweite Beurteilung der Sachlage spricht zudem der Umstand, dass auf der Greifswalder Oie, einer kleinen Insel in der Nähe von Thiessow niemals am Tage, sondern nur während des nächtlichen Anfluges Rotkehlchen beobachtet werden (R. Blasius: Vogelleben an den deutschen Leuchttürmen).

Im übrigen lieferte die Hauptperiode der Herbstwanderung 1902 nicht allzu reichliches Beobachtungsmaterial. Der Zuzug von Rotkehlchen war nicht besonders stark, wofür ungünstige Witterung im September: kühles Wetter und viele Tage mit stürmischen Winden, sowie die Ungunst des Sommers 1902, wodurch die Hollunderbeeren verspätet reiften, sodass der sonst so auffallende Durchzug des Schwarzplättchens bereits im September fast ganz unterblieben war — die Ursache abgegeben haben dürften. In Stralsund setzte der Herbstzug sehr schwach am 19. September 1902 morgens ein und verlor sich wieder am 23. September abends, verursacht durch ein ausgedehntes Hochdruckgebiet über Nord- und Mittel-Europa, welches in jenen Tagen die Wetterlage Mittel-Europas ausmachte, um dann erst vom 5. Oktober ab, andauernde und sich verstärkende Rasterscheinungen zu zeitigen. Barometrische Depressionen, die skandinavische Halbinsel und die Ostsee durchquerend, blieben in der ersten Oktoberhälfte 1902 ganz aus und mit ihnen das Phänomen massenhafter Zuwanderung und vorübergehender Rast auffallend zahlreicher Rotkehlchen. In der Zeit vom 14. Oktober 1902 morgens bis zum nächsten Tage abends wurden in Stralsund überhaupt keine Rotkehlchen angetroffen, gleichmässige Verteilung des Luftdruckes über Europa mit ziemlich parallel verlaufenden Isobaren liessen bei vorwiegend südwestlicher Luftströmung über Zentral-Europa die rastenden Rotkehlchen verschwinden und die wandernden über uns fortziehen. Eine über dem Nordatlantik liegende Depression von 750 mm streckte am 14. Oktober 1902 einen Ausläufer über Mittel-Schweden und schnürte am 15. Oktober ein Minimum über der mittleren Ostsee ab, welches vorübergehend einen Wirbelsturm begrenzten Umfanges hervorrief und die südwestlichen Winde rechtsdrehend machte. Am 15. Oktober 1902 spät abends begann die Zuwanderung von neuem und am 16. Oktober vormittags waren reichlich Rotkehlchen vorhanden, welche sich in den folgenden Tagen erheblich verminderten. Eine verstärkte Rasterscheinung trat am 22. Oktober 1902 mittags ein, nachdem stürmische südwestliche Winde tags zuvor unter der Einwirkung einer barometrischen Teildepression über Jütland, welche als Minimum ostwärts fortwandernd, Süd-Schweden und die mittlere Ostsee durchquerte, rechtsdrehend wurden und abflauten. Am 24. und 25. Oktober 1902 verschwanden die Rotkehlchen: gleichmässiger Luftdruck bei parallelen

Isobaren liess sie vorüber wandern. Die verstärkte Rasterscheinung am 5. November 1902 erklärt sich aus dem Auftreten einer kleinen Anticyklone an der Westküste Norwegens, wodurch westliche Winde am 4. November abends abflauten und rechtsdrehend in Ostwind übergingen. Ostwärts wandernd rief diese Anticyklone starke bis stürmische Ostwinde hervor, während gleichzeitig über Zentral-Europa gleichmässig abgestufter Luftdruck bei parallelen Isobaren zur Ausbildung gelangte und mit dieser Erscheinung verschwanden die Rotkehlchen wieder am 6. und 7. November 1902. Die lebhaften Zuwanderungen und Rasterscheinungen am 10., 11. und 14. November 1902 erfolgten zu einer Zeit, wo ein umfangreiches Hochdruckgebiet Ost-Europa beherrschte und dichte Nebel- und Dunsterscheinungen über der westlichen Ostsee lagerten. Diese Vögel wanderten unbedingt gegen den Wind, denn im November herrscht in Russland bereits ein so winterliches Klima, dass ein dauernder Aufenthalt zahlreicher Rotkehlchen in Ost-Europa und eine Zuwanderung von dorther mit dem Winde unmöglich sind. Dann wiederholte sich am 22. November 1902 der Einfluss, den der Mittelpunkt eines abgerundeten Hochdruckgebietes, die Anticyklone bereits im Herbst 1901 verschiedene Male hervorgerufen hatte, eine flüchtige Rast von kurzer Dauer mit unruhigen, reiselustigen Rotkehlchen. Auf verhältnissmässig engem Raum fand ich gegen Mittag sechs Rotkehlchen, welche unruhig aus dem Strauchwerk der Anlagen zu den Wipfeln höherer Bäume aufstiegen und sich zur Weiterreise anschickten. In den ersten Nachmittagsstunden waren Rotkehlchen nirgends mehr aufzufinden.

Da das kleine Netz von Beobachtungsstationen im Herbst 1902 neben sicheren Aufschlüssen über Zuwanderung und Rast auf Grund meteorologischer Einflüsse, gewisse Anhaltspunkte für das langsame Vorrücken rastender Rotkehlchen, sei es von Nord nach Süd, oder von Ost nach West, für die Hemmung dieser Bewegung durch grössere Wassermassen, durch Ostsee und Gellen und für das zigeunerartige Umherstreifen der rastenden Rotkehlchen von Bezirk zu Bezirk gewährt hatte, organisierte ich im Herbst 1903 ein weiter ausgreifendes Beobachtungsnetz, um diese Ergebnisse einer Nachprüfung zu unterziehen. Die Stationen für Herbst 1903 wurden nach Möglichkeit so gewählt, dass sie auf einem Kreuz, dessen Schnittpunkt in Stralsund war, verteilt lagen, der eine Arm im allgemeinen die Richtung

Nord-Süd verfolgend, umfasste die Stationen Altenkirchen auf Wittow, Försterei Gelm auf der Schabe, einer schmalen, mit Nadelwald bestandenen Landbrücke zwischen Wittow und Jasmund, die Südspitze der Stubnitz bei Sassnitz, den Raddas bei Bergen, Stadt Bergen a. R., Tribbevitz und in Pommern Elmenhorst, Grimmen, Triebsees, Poggendorf bei Loitz, Wilmshagen bei Greifswald und Wolgast. Der zweite Arm verlief ziemlich regelrecht Ost-West und enthielt Stationen in Thiessow, Losentitz auf dem Zudar, einem nach Südost vorgeschobenen Teil Rügens, vom Gellen und dem Greifswalder Bodden umspült, auf dem Krähenberg bei Gustow und auf dem pommerschen Festlande in Zimekendorf bei Stralsund, in Velgast, Schlemmin, sowie in Willershagen, einem Waldgebiet unweit Gelbensande in Mecklenburg. Dazu kamen noch Bessin, auf einer Südwest-Spitze Rügens, in den Kubitzer Bodden hineinragend und Prerow an der Ostsee. Der jeweilige Bestand an rastenden Rotkehlchen wurde ebenfalls wieder morgens, mittags und abends festgestellt und ist ziffernmässig in die folgenden Tabellen eingetragen. Aus diesem Zahlenmaterial ist sowohl für die Nord-Südlinie wie auch für die Ost-Westlinie die Summe der beobachteten Vögel für die Morgen-, Mittags- und Abendstunden jedes einzelnen Tages, sowie der Gesamtbetrag an Vögeln für den ganzen Tag berechnet. Hin und wieder ist ein Beobachtungstag ausgefallen. Zahlenwerte von Belang sind stark gedruckt.

Auch diese Beobachtungsreihe beweist die Abhängigkeit der Rotkehlchen-Zuwanderung von meteorologischen Ursachen, namentlich durch die Tagesziffern, unter dem merkwürdigen Umstande, dass die Zunahme auf der Ost-Westlinie fast einen Tag später eintritt und länger anhält, wie auf der Nord-Südlinie. Das Minimum von 740 mm, welches am 3. Oktober 1903 morgens über Süd-Schweden lag, brachte auf der Nord-Südlinie an demselben Tage 93 Wandervögel, an den beiden folgenden Tagen auf der Ost-Westlinie 133 und 156 Stück. Die Depression, welche am 6. Oktober 1903 von Skudesnäs sich vorschob und am 7. Oktober ein Minimum von 740 mm über Süd-Schweden, am 8. Oktober ein solches von 755 mm über der Riga-Bucht erzeugte, brachte am 7. Oktober 1903 für Nord-Süd 85 und am 8. Oktober für Ost-West 120 Rotkehlchen und das dritte Minimum von 740 mm, welches am 10. Oktober 1903 von Schleswig bis Posen reichte,

# Frequenzlisten rastender Rotkehlchen. Herbst 1903.

## 1. Nord-Südlinie.

| Tag | 1. Okt. | | | 2. Okt. | | | 3. Okt. | | | 4. Okt. | | | 5. Okt. | | | 6. Okt. | | | 7. Okt. | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Wetterlage | | | | | | | Min. 740 Süd-Schwed. | | | | | | | | | Min. 740 Skudesnäs | | | Min. 740 Süd-Schwed. | | |
| Altenkirchen | 1 | — | — | 3 | — | 1 | 2 | 3 | — | 1 | — | — | — | — | 2 | 5 | — | 1 | 2 | | — |
| Gelm | 2 | — | — | 6 | 1 | — | 20 | — | 6 | 12 | — | — | 20 | — | 4 | 15 | — | 8 | 6 | 1 | 5 |
| Stubnitz | — | — | — | 2 | — | 1 | — | — | 2 | 1 | 8 | — | 3 | 6 | — | 2 | — | 1 | 8 | 3 | — |
| Sassnitz | 1 | — | 4 | — | 2 | 2 | — | 2 | 3 | — | 1 | — | — | 2 | | 1 | — | — | 1 | 2 | 4 |
| Raddas | 6 | — | — | 6 | — | 1 | 4 | 1 | — | 5 | — | — | — | — | 1 | — | — | — | 3 | — | — |
| Bergen | 5 | 1 | — | 7 | — | — | — | 2 | — | — | 3 | — | — | — | 1 | — | — | | 4 | 1 | 2 |
| Tribbevitz | — | 2 | 2 | 1 | — | 3 | — | 4 | — | — | — | — | — | 1 | — | 3 | 4 | — | — | 1 | 2 |
| Elmenhorst | 5 | — | 4 | 3 | 4 | 2 | — | 3 | 5 | 10 | 5 | 7 | 3 | 2 | 4 | 6 | 3 | 6 | 4 | 2 | 2 |
| Grimmen | 4 | 3 | 3 | 6 | — | 2 | 3 | 2 | 4 | 2 | — | — | — | — | 3 | 4 | 2 | 5 | 3 | | |
| Triebsees | — | 3 | — | — | — | — | 12 | — | — | 4 | — | — | 8 | — | — | — | — | — | — | 15 | — |
| Poggendorf | 2 | — | — | | 1 | — | — | — | — | | | | — | — | — | — | — | — | 3 | — | 4 |
| Wilmshagen | 2 | — | — | 1 | | — | 2 | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | 5 |
| Wolgast | 3 | 5 | 2 | 7 | 2 | 5 | 6 | 4 | 3 | 5 | 5 | 3 | 3 | 4 | 3 | 2 | 4 | 4 | 1 | 1 | — |
| | 31 | 14 | 15 | 42 | 10 | 17 | 49 | 21 | 23 | 40 | 24 | 10 | 37 | 15 | 18 | 38 | 13 | 25 | 35 | 26 | 24 |
| | 60 | | | 69 | | | 93 | | | 74 | | | 70 | | | 76 | | | 85 | | |

| Tag | 8. Okt. | | | 9. Okt. | | | 10. Okt. | | | 11. Okt. | | | 12. Okt. | | | 13. Okt. | | | 14. Okt. | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Wetterlage | Min. 755 Riga | | | | | | Min. 740 Schlesw. bis Posen | | | | | | Gleichmässiger Luftdruck | | | | | | | | |
| Altenkirchen | — | — | 6 | 5 | 2 | — | — | — | — | | | | | | | | | | | | |
| Gelm | 8 | — | 2 | 10 | — | — | 2 | — | 1 | 2 | — | — | | | | | | | | | |
| Stubnitz | 4 | — | — | 1 | — | 11 | — | 1 | 2 | 2 | — | — | 3 | | 6 | | | | | | |
| Sassnitz | — | 2 | 3 | — | — | — | 1 | 2 | 5 | — | 2 | 3 | — | 1 | 2 | — | 1 | 3 | | | |
| Raddas | | | | — | | 2 | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | 2 | — |
| Bergen | — | — | | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | |
| Tribbevitz | — | 4 | 1 | | 1 | — | 3 | — | 2 | — | 3 | 1 | 1 | 2 | 3 | | | | | | |
| Elmenhorst | 4 | 5 | | | 3 | 10 | 11 | 16 | 11 | 7 | 9 | 6 | 5 | 7 | 7 | 3 | 3 | 5 | 5 | 4 | 7 |
| Grimmen | — | — | 3 | 2 | — | 4 | 3 | 5 | 4 | 2 | — | 2 | 4 | — | 3 | | | | | | |
| Triebsees | | 1 | | 7 | — | — | — | — | — | — | — | — | 5 | — | — | — | 8 | — | | | |
| Poggendorf | 2 | — | — | — | — | — | — | — | 5 | — | — | — | — | — | — | — | — | — | 1 | — | — |
| Wilmshagen | 3 | — | — | — | — | — | | | | 2 | — | — | — | — | — | — | — | — | — | 2 | — |
| Wolgast | 4 | 4 | 4 | 7 | 7 | 8 | 6 | 3 | 2 | — | — | 1 | — | 1 | 3 | 2 | 3 | 4 | 1 | — | 1 |
| | 25 | 16 | 19 | 32 | 13 | 35 | 26 | 27 | 32 | 15 | 14 | 13 | 18 | 11 | 24 | 5 | 15 | 12 | | | |
| | 60 | | | 80 | | | 85 | | | 42 | | | 53 | | | (32) | | | | | |

## 2. Ost-Westlinie.

| | 1. Okt. | | | 2. Okt. | | | 3. Okt. | | | 4. Okt. | | | 5. Okt. | | | 6. Okt. | | | 7. Okt. | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Thiessow | 3 | 6 | 2 | 11 | 4 | 9 | 5 | 5 | 7 | 12 | 10 | 11 | 18 | 13 | 11 | 10 | 9 | 5 | 5 | 7 | 7 |
| Losentitz | 6 | — | 4 | 3 | — | — | 5 | 5 | 2 | 7 | 4 | 8 | — | 6 | 4 | 5 | 4 | 3 | — | — | — |
| Gustow | 6 | 8 | 10 | — | — | 3 | — | 1 | — | — | — | 7 | 2 | — | 3 | 1 | 1 | 2 | 3 | 10 | — |
| Zimckendorf | — | 2 | — | 1 | — | — | — | — | — | — | — | 3 | — | — | — | — | — | — | 1 | — | — |
| Velgast | 2 | 4 | 2 | — | 5 | — | 1 | 1 | 1 | 6 | 5 | 4 | 8 | 3 | 1 | 2 | 2 | — | — | — | 2 |
| Schlemmin | 1 | 2 | — | 1 | — | — | — | — | 2 | 12 | 10 | 7 | 16 | 9 | 6 | 10 | 8 | 3 | 8 | 4 | 4 |
| Willershagen | 3 | — | — | — | — | 1 | — | 1 | — | | | | 15 | 6 | 15 | 10 | 3 | 6 | 1 | — | 4 |
| Bessin | 10 | 6 | 8 | — | 2 | — | — | 5 | 3 | — | 4 | 11 | 6 | — | — | 3 | — | 4 | — | 6 | 3 |
| Prerow | | | | | | | | | | 3 | 5 | 4 | 4 | 7 | 3 | | | | 1 | 2 | 1 |
| | 31 | 28 | 26 | 16 | 11 | 13 | 11 | 18 | 15 | 40 | 38 | 55 | 69 | 44 | 43 | 41 | 27 | 23 | 19 | 29 | 21 |
| | 85 | | | 40 | | | 44 | | | 133 | | | 156 | | | 91 | | | 69 | | |

| | 8. Okt. | | | 9. Okt. | | | 10. Okt. | | | 11. Okt. | | | 12. Okt. | | | 13. Okt. | | | 14. Okt. | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Thiessow | 11 | 29 | 15 | 8 | 11 | 7 | 12 | 10 | 16 | 7 | 8 | 3 | 5 | 7 | 4 | | | | | | |
| Losentitz | | | | | | | 4 | 10 | 7 | 7 | 9 | 12 | 15 | 10 | 10 | 12 | 10 | 5 | 13 | 12 | |
| Gustow | 1 | 1 | 1 | 7 | 5 | 15 | 3 | 15 | — | 1 | 3 | 3 | — | — | — | — | — | 2 | 2 | 1 | 1 |
| Zimckendorf | — | — | — | — | — | 2 | — | — | — | 1 | — | — | 2 | — | 1 | — | — | 3 | — | — | 1 |
| Velgast | — | 2 | 2 | — | — | 2 | — | — | — | 4 | 4 | — | — | — | — | — | — | — | | | |
| Schlemmin | 9 | 6 | 7 | 6 | 3 | — | 7 | 4 | 3 | 6 | 2 | 2 | 5 | 2 | 3 | 2 | — | 3 | 3 | | |
| Willershagen | 7 | 4 | 13 | 2 | — | — | 15 | 7 | 14 | 17 | 11 | 28 | 2 | 7 | — | — | — | 5 | 3 | 7 | 15 |
| Bessin | 2 | — | 6 | — | 7 | — | — | 4 | 6 | 3 | 2 | 4 | 8 | 6 | 5 | — | 4 | 7 | | | |
| Prerow | 3 | 1 | — | 4 | 3 | 1 | 3 | 5 | 2 | 4 | 2 | 3 | — | — | — | | | | | | |
| | 33 | 43 | 44 | 29 | 29 | 27 | 44 | 55 | 48 | 50 | 41 | 55 | 37 | 32 | 23 | 14 | 14 | 25 | | | |
| | 120 | | | 85 | | | 147 | | | 146 | | | 92 | | | (53) | | | | | |

brachte an demselben Tage für Nord-Süd 85, am 10. und 11. Oktober für Ost-West 147 und 146 Vögel. Als sich dann nach diesen Oktoberstürmen das Luftmeer beruhigte und am 12. Oktober 1903 bei parallelen Isobaren gleichmässig abgestufter Luftdruck eintrat, nahm die Zahl der Rotkehlchen, welche nun durch nächtlichen Wanderflug fortzuziehen begannen, merklich ab.

Die Schwankungen in der Tagesfrequenz erweisen sich als ganz beträchtliche. Wiederum besteht ein Gegensatz zwischen Nord-Südlinie, wo die mittlere Tagesfrequenz 70 Wandervögel ergibt, mit einem Höchstbetrag von 93 und einem Niedrigstbetrag von 42 Vögeln und der Ost-Westlinie, welche viel erheblichere Unterschiede aufzuweisen hat, dort ergibt sich ein Mittelwert von 100 Wandervögeln, während der Höchstbetrag auf 156 emporstieg und die niedrigste Tagesziffer auf 40 herabsank. Auch die schon früher in Stralsund beobachtete Tagesschwankung, wobei zur Mittagszeit oft weniger Rotkehlchen beobachtet wurden wie morgens und abends, machte sich auf den meisten Beobachtungsstationen gelegentlich geltend. Dagegen wurden an manchen Orten umgekehrt auch zur Mittagszeit wieder einmal mehr Vögel wie an den beiden anderen Terminen wahrgenommen, das gilt von der Stubnitz, Tribbevitz, Elmenhorst, Triebsees, Thiessow, Losentitz, Gustow und Prerow. Die Frequenzlisten für Herbst 1903 erhärten demnach folgende, durch frühere Beobachtungen abgeleitete Wandergesetze: Der Herbstdurchzug der Rotkehlchen erfolgt unter dem Einfluss bestimmter meteorologischer Ursachen. Die Rotkehlchen werden in Neuvorpommern und Rügen auf dem Herbstzuge lokalisiert, sie verweilen an den ihnen zusagenden Örtlichkeiten längere Zeit. Während der Durchzugsbesiedelung streichen sie im Landesteil vielfach zigeunerartig umher, bald hier, bald dort in grösserer Zahl auftretend.

Die Tatsache nun, dass auf der Ost-Westlinie der Durchzug sich ein wenig später, aber anhaltender und auffallender der Kopfzahl nach gestaltet, wie auf der Nord-Südlinie, ist von der grössten Bedeutung und Tragweite, denn sie gewährt einen direkten Einblick in die Richtung und in die Form des herbstlichen Durchzuges. Das Beobachtungsnetz in Kreuzform, Nord-Süd und Ost-West verlaufend, wird auf dem Durchzuge von den wandernden Rotkehlchen getroffen; dabei sind vier Fälle zur Herbstzeit möglich. Die Rotkehlchen kommen aus Norden, sodass sie senkrecht zur

Ost-Westlinie durchziehen, dann muss diese gelegentlich viel grössere Frequenzziffern und grössere Schwankungen in der Zahl der durchreisenden Rotkehlchen aufweisen, wie die Nord-Südlinie. Erfolgt der Durchzug direkt von Osten, so muss die Nord-Südlinie umgekehrt nach Frequenzziffer und Tagesschwankung die bevorzugte sein. Andere Beobachter lassen den Vogelzug im Herbst in der Richtung Nordost-Südwest vor sich gehen, dann müssen beide Linien des Beobachtungsnetzes gleichmässig von Rotkehlchen auf dem Durchzuge besucht werden und endlich ist der vierte Fall unter der Annahme möglich, dass tatsächlich eine feste Wanderstrasse, die Landbrücke zwischen Schweden und Deutschland, aus den dänischen Inseln und Jütland gebildet, besteht, von wo aus die Rotkehlchen nur zufällig zur Herbstzeit nach Pommern durch Wirbelwinde verschlagen werden, sodass sie aus Nordwesten her zu uns kommen würden. Auch dann müssten beide Arme des Beobachtungskreuzes gleichmässig von durchziehenden Rotkehlchen besucht werden. Die Zuwanderung im Herbst erfolgt in Neuvorpommern und Rügen direkt von Norden her und in Wellenform, das heisst in breiter Front. Beim Überschreiten der Ost-Westlinie ruft diese Vogelwelle dort eine starke und andauernde Frequenzerscheinung hervor. In der Tat erfolgten auch die ersten starken Zuwanderungen an der Nordküste Rügens, in Altenkirchen und Gelm am 3. und 6. Oktober 1903, eine dritte Zuwanderung, am 8. Oktober abends und 9. Oktober morgens an der Nordküste Rügens, scheint sozusagen ausserhalb des entwickelten Programms zu stehen, sie wurde hervorgerufen durch eine Depression über der Riga-Bucht und durch halbseitige Luftwirbel über Rügen; wie sich aus der Durchsicht der lokalen Windverhältnisse ergibt: nordöstliche Winde traten an der Nordküste Rügens auf und fluteten in kurzem Bogen über Bergen wieder als Westwinde ab, am folgenden Tage, 9. Oktober 1903 wehten stürmische Winde: Sassnitz Nordost, Bergen Ost und Wittow Südost. Kleinere, von der allgemeinen Wetterkarte nicht aufgenommene Luftwirbel über Ostsee und Rügen erklären demnach im Verein mit der Depression über Riga diese dritte Zuwanderung an der Nordküste Rügens. Noch ein dritter Punkt spricht für den Nord-Südzug der Rotkehlchen im Herbst. Die drei nach Süden vorspringenden Landspitzen Rügens, Thiessow auf Mönchgut, Zudar mit Losentitz und Bessiner Haken mit Bessin zeigten wiederum den

hemmenden Einfluss des Wassers auf den Nord-Südzug, sie wirkten ähnlich wie ein Fangnetz, in welchem sich in den Tagen nach der jedesmaligen Zuwanderung die von Nord nach Süden fortstreichenden Rotkehlchen in grösserer Anzahl fest flogen. Eine ähnliche Wirkung zeigen auch die grossen Waldgebiete Elmenhorst, Schlemmin und Willershagen. Die Vogelwellen also, welche im Herbst die Rotkelchen in der Zugrichtung von Nord nach Süd an die deutsche Ostseeküste bringen, besitzen eine Vorhut, welche die erste Zuwanderung an die Nordküste Rügens ausführt und eine Nachhut, welche in den nach Süden in die Ostsee oder den Gellen vorspringenden Landspitzen und in ausgedehnten Waldgebieten zurückgehalten wird.

———

## III. Abschnitt.

# Andere ornithologische Beobachtungen über die Rotkehlchen-Wanderungen an der deutschen Ostseeküste.

Die in dem Abschnitt über die Beziehungen zwischen bestimmten Wetterlagen und charakteristischen Wandererscheinungen des Rotkehlchens zunächst für Stralsund abgeleiteten Wandergesetze haben soeben eine Bestätigung und Erweiterung für den Landesteil Neuvorpommern und Rügen gefunden. Es erübrigt nun noch ihre Brauchbarkeit gegenüber anderen Beobachtungen, welche über den Rotkehlchenzug an der deutschen Ostseeküste vorliegen, zu prüfen. Nach der Zeitfolge geordnet, kommen dabei im wesentlichen die Beobachtungen an den Leuchttürmen, von R. Blasius[1]) für die Jahre 1888—1891 zusammengestellt, nnd die von dem Verbande der ornithologischen Vereine Pommerns[2]) niedergelegten Beobachtungen von 1895 an, in Betracht. Auch muss der Vollständigkeit halber das in den Wanderkarten für 1899—1901 angehäufte Beobachtungsmaterial einer kritischen Prüfung auf die aufgestellten Wandergesetze hin unterzogen werden, während die Hauptdaten über den Frühjahrs- und Herbstzug 1902 und 1903 bereits nach dieser Richtung hin abgetan und die Brachbarkeit der Wandergesetze erwiesen haben. Zunächst die Beobachtungen an den deutschen Leuchttürmen. Aus den von R. Blasius zusammengestellten Übersichten über Anflug und Tagesbeobachtung der Rotkehlchen sind diejenigen Tage, an denen ein stärkerer Anflug oder ein Verweilen der Rotkehlchen während der Tagesstunden, namentlich, wenn sie gleichzeitig an mehreren Leuchttürmen erfolgten, herausgenommen und mit den zur Zeit gerade vorherrschenden Wetterlagen und Witterungserscheinungen auf Grund

[1]) R. Blasius, Vogelleben an den deutschen Leuchttürmen 1888—1900.

[2]) Zeitschrift für Ornithologie und praktische Geflügelzucht. Stettin. 1895—1898.

des Wetterkarten-Materials der Hamburger Seewarte verglichen worden. Beobachtungsmaterial und Wetterkarten bestätigen die abgeleiteten Wandergesetze.

1. 14. April 1888: Funkenhagen 2 Uhr morgens 89 Rotkehlchen angeflogen, Greifswalder Oie 1—4 Uhr morgens 3 R. angeflogen, Heisternest häufig am Tage. Am 13. April 1888 bildete sich über Finnland ein Hochdruckgebiet von 760 mm, welches sich über Schweden und Russland bei steigendem Luftdruck ausbreitete. Hochdruckgebiet Nordost-Europa.
2. 17. und 18. April 1888. Funkenhagen 3 Uhr morgens 15 R. angeflogen, häufig am Tage, Gross-Horst am 17. und 18. April nachts 24 R. angeflogen, in Swinemünde nur am 18. April beobachtet, Hela R. häufig am 18. April. Das Hochdruckgebiet war am 17. April über Finnland auf 775 mm gestiegen und breitete sich am 18. April zu einer grossen Anticyklone über Ost-, Süd- und Zentral-Europa aus. Anticyklone Ost-Europa.
3. 8. und 9. Oktober 1888. Scholpin am 8. Oktober häufig am Tage, Funkenhagen 11 Uhr abends 11 R. angeflogen, Heisternest 9. Oktober abends 8 R., Swinemünde 1 R., Greifswalder Oie 14 R. angeflogen. Am 7. Oktober 1888 lag ein Hochdruckgebiet quer über Europa, von Russland bis zum Atlantischen Ozean, woraus sich am 8. und 9. Oktober eine Anticyklone von 765 mm über Nordost-Russland bildete. Anticyclone Nordost-Europa.
4. 10. Oktober 1888. Hela nachts 60 R., Scholpin abends 5 R., Swinemünde 2 R. angeflogen. Teildepression über der Ostsee, Wirbelwinde an der deutschen Ostseeküste.
5. 15. Oktober 1888. Jershöft 4 Uhr morgens 21 R., Funkenhagen abends 7 R. angeflogen. Die Wetterkarten vom 14. und 15. Oktober waren nicht mehr vorhanden.
6. 30. Oktober 1888. Funkenhagen 30. Oktober 10 Uhr abends 55 R., 31. Oktober 11 Uhr abends 5 R., Gross-Horst 30. Oktober abends 13 R., 31. Oktober morgens 24 R., Greifswalder Oie 1. November abends 5 R. angeflogen. Tagelang vorher gleichmässiger Luftdruck bei parallelen Isobaren.

7. 4. April 1889. Scholpin von 9 Uhr abends an 10 R. angeflogen, Funkenhagen am Tage beobachtet. Am 3. und 4. April Teildepression mit Wirbelwinden über der mittleren Ostsee.
8. 19.—21. April 1889. Funkenhagen 19. April 11 Uhr abends 11 R. angeflogen, häufig am Tage, Gross-Horst 21. April 2 R. angeflogen, am Tage vorher 6 R. beobachtet, Buk 21. April abends 50 R. angeflogen. Vom 18. April an bildete sich ein Hochdruckgebiet über Ost-Europa aus. Anticyklone Nordost-Europa.
9. 24. April 1889. Gross-Horst abends 9—12 Uhr 20 R. angeflogen. Anticyklone von 760 mm Druck, welche Mittel-Schweden, Ostsee, Pommern und Riga-Bucht überdeckte.
10. 27. September bis 3. Oktober 1889. Funkenhagen 28. September abends 15 R., 29. September abends 10 R., 30. September nachts 25 R., 2. Oktober abends 9 R. angeflogen, auch am Tage dort beobachtet. Gross-Horst 27. September abends 3 R., 28. September nachts 9 R., 29. September abends 8 R., 30. September nachts 16 R., 1. Oktober nachts 14 R., 2. Oktober abends 9 R., 3. Oktober nachts 8 R. angeflogen. Häufig am 3. Oktober in Scholpin, angeflogen in Jershöft am 3. Oktober 2 R. Am 26. September lagerte eine Anticyklone von 770 mm über der Nordsee, welche sich über Deutschland, nach West-Russland und Ost-Europa verschob. Anticyklone über Deutschland. Am 2. Oktober bildete sich ausserdem ein barometrisches Minimum über der westlichen Ostsee, welches einen ausgeprägten Luftwirbel mit starken und am 3. Oktober mit stürmischen Winden hervorrief.
11. 17.—19. Oktober 1889. Greifswalder Oie 17. Oktober abends 9 R., Scholpin 18. Oktober abends 2 R., Gross-Horst 17. Oktober abends 4 R. angeflogen, Buk 19. Oktober die ersten Rotkehlchen am Tage beobachtet, nachts 14 R. angeflogen. Anticyklone 16. Oktober über Deutschland und Ostsee, wandert östlich und ruft in Finnland am 17. und 18. Oktober ein Hochdruckgebiet von 770 mm hervor.
12. 22. Oktober 1889. Gross-Horst 22. Oktober morgens 11 R., Buk abends 70 R. angeflogen, am Tage in Buk und Swinemünde beobachtet. Anticyklone mit 770—775 mm Druck überlagert am

21. Oktober England, Zentral-Europa und Russland, am 22. Oktober England, Nord-Frankreich und Deutschland, starke bis stürmische Nordwestwinde an der Ostsee hervorrufend.

13. 24.—25. Oktober 1889. In Buk am 24. Oktober zahlreiche Rotkehlchen am Tage, Gross-Horst 24. Oktober abends 6 R., 25. Oktober morgens 5 R., Greifswalder Oie 3 R. angeflogen. Anticyklone mit 770 mm Druck lag am 24. Oktober über Finnland und Schweden, am 25. Oktober mit 775 mm Druck über Skandinavien. Hochdruckgebiet über Nordost-Europa.

14. 9.—10. April 1890. In Scholpin und Funkenhagen Rotkehlchen am Tage, Scholpin 9. April abends 2 R., Funkenhagen 10. April abends 2 R. angeflogen. Minimum 8. April mit 735 mm Druck über Kattegat, 9. und 10. April über Dänemark und westliche Ostsee.

15. 21.—22. April 1890. Scholpin 21. April abends 15 R., Funkenhagen 22. April nachts 15 R., Greifswalder Oie 22. April abends 4 R. angeflogen, am Tage häufig in Funkenhagen. Hochdruckgebiet von 770—775 mm vom 20.—22. April über Finnland.

16. 24. April 1890. Buk nachts 15 R. angeflogen, am Tage dort beobachtet. Hochdruckgebiet 760—765 mm Druck über Nordost-Europa.

17. 21. und 25. August 1890. Das auffallend frühzeitige Auftreten von Rotkehlchen an den Leuchttürmen von Gross-Horst und Scholpin ist meteorologisch nicht zu erklären.

18. 14. September 1890. Funkenhagen 14. September abends 12 R., 15. September abends 18 R., Gross-Horst 14. September morgens 22 R. angeflogen, in Funkenhagen auch am Tage beobachtet. Grosse Anticyklone mit 770 mm Druck vom 13.—15. September über England, Süd-Schweden, Frankreich und Deutschland. Hochdruckgebiet Nord-Europa.

19. 12.—15. Oktober 1890. Jershöft 12. Oktober abends 6 R., 13. Oktober morgens 2 R., 15. Oktober abends 2 R., Scholpin 12. Oktober abends 3 R., 13. Oktober morgens 6 R., 14. Oktober morgens 4 R., 15. Oktober nachts 2 R. angeflogen. Funkenhagen 13. Oktober 11 Uhr abends bis morgens von unzählbaren Rotkehlchen umkreist, häufig dort auch

am Tage. Anticyklone von 775 mm Druck vom 12.—15. Oktober über Zentral-Europa.

20. 26.—30. Oktober 1890. Funkenhagen 26. Oktober abends 26 R., 28. Oktober abends 11 R. angeflogen. Am 26. Oktober entwickelte sich ein barometrisches Minimum über Süd-Schweden mit 735 mm Druck, welches am 27. Oktober auf der Ostsee (730 mm) und am 28. Oktober über Finnland lagerte. In Süd-Europa 765 mm Hochdruck. Am 26. Oktober starke bis steife Wirbelwinde, am 27. Oktober Wirbelsturm auf der Ostsee und am 28. Oktober Wirbelwinde, stark bis stürmisch in der westlichen Ostsee. Am 29. Oktober ruhiges Wetter bei parallelen Isobaren. Am 30. Oktober erscheint über Süd-Schweden ein neues Tiefdruckgebiet mit 730 mm, welches einen heftigen Wirbelsturm hervorruft. Abends fliegen 8 R. in Funkenhagen an. Tags darauf mittlerer Barometerdruck über der Ostsee. Zwei Tiefdruckgebiete mit Wirbelstürmen an der Ostsee.

21. 1.—3. November 1890. Funkenhagen 1. November abends 18 R., Memel 2. November abends 5 R., 3. November nachts in Funkenhagen 19 R. angeflogen. Diese späten Zugtermine an den Leuchttürmen sind um so auffallender, weil an den meisten Stationen die Rotkehlchen am Tage nur bis Mitte Oktober, in Funkenhagen nicht über den 22. Oktober hinaus beobachtet wurden. Am 1. November Tiefdruck 750 mm von Helgoland über die Ostsee wandernd und Wirbelwinde erzeugend, am 2. November Tiefdruck 730 mm über Schottland und am 3. November Teildepression über Dänemark mit 740 mm, Wirbelwinde hervorrufend. An allen drei Tagen ausserdem Hochdruckgebiet von 760—765 mm über Nordost- und Ost-Europa. Hochdruckgebiet über Nordost-Europa und Wirbelwinde an der Ostsee.

22. 6. November 1890. Funkenhagen 6. November abends 9 R. angeflogen. Am 5. November lagerte ein Minimum von 745 mm über der Nordsee, welches am 6. November über Dänemark und Ostsee wanderte und am 7. November die Rigaer Bucht überdeckte. Tiefdruckgebiet mit Wirbelwinden über der Ostsee.

23. 8.—11. November 1890. Memel 8. November nachts 6 R., Funkenhagen 10 Uhr abends 24 R., Memel 10. November nachts 12 R., Funkenhagen 10 Uhr abends nochmals 24 R., Funkenhagen 11. November 11 Uhr abends 16 R. angeflogen. Vom 8.—12. November eine Reihe von barometrischen Tiefdruckgebieten über den britischen Inseln, gleichzeitig aber am 8. November Hochdruckgebiet von 760 mm über Ost-Europa, welches am 9. November mit 765 mm Druck über Nordost-Europa, vom 10.—12. November mit 775 mm Druck über Finnland ruhte. Hochdruckgebiet in Nordost-Europa.

24. 13.—15. November 1890. Funkenhagen 13. November 10 Uhr abends 17 R., 14. November nachts 45 R., Memel 15. November abends 5 R. angeflogen. Am 13. November entwickelte sich von Ost-Europa aus eine Anticyklone, welche über Deutschland bis nach Frankreich hinein mit 775 mm Druck ragte. Am 14. November zog sie sich auf Ost-Europa zurück, am 15. November überdeckte sie mit einem breiten Gürtel den europäischen Kontinent vom Atlantischen Ozean bis nach Sibirien. Anticyklone über Zentral-Europa und Hochdruckgebiet in Ost- und Nordost-Europa.

Aus den ornithologischen Jahresberichten über Pommern, erschienen in der Zeitschrift für Ornithologie und praktische Geflügelzucht. Stettin.

25. 13. September 1895. Stralsund. Starker Durchzug von Rotkehlchen und Singdrosseln (Hübner). Barometrisches Minimum 750 mm von Süd-Schweden die Ostsee durchquerend. An der westlichen Ostsee starke Westwinde, an der preussischen Küste starke Südwestwinde. Tiefdruckgebiet und Wirbelwinde über der Ostsee.

26. 4. Oktober 1895. Greifswald. Mehrere Rotkehlchen in der Promenade (A. v. Homeyer). Tiefdruckgebiet von 740 mm über der Ostsee erzeugt am 3. Oktober nachmittags und abends und am 4. Oktober Luftwirbel an der westlichen Ostsee mit schwachen bis stürmischen Winden. Tiefdruckgebiet und Wirbelwinde über der Ostsee.

27. 14. Oktober 1895. Greifswald. Starker Rotkehlchenzug (H. Hansen). Hoher Luftdruck von 780 mm herrschte über der skandinavischen

Halbinsel mit starken bis stürmischen Nordostwinden an der pommerschen Küste. Anticyklone über Nord-Europa.

28. 17. Oktober 1896. Greifswald. Starker Rotkehlchenzug (A. v. Homeyer). Atlantischer Ozean 755 mm, Ost-Russland 770 mm. Über Nord-Dänemark wehten starke Ostwinde, über Schleswig-Holstein schwache Nordwestwinde, über den dänischen Inseln schwache Westwinde, über Swinemünde schwache Südwestwinde und an der preussischen Küste südöstliche Winde. Hochdruckgebiet Ost-Europa und gleichzeitig Wirbelwinde über der westlichen Ostsee.

29. 5.—6. Oktober 1897. Stralsund. Rotkehlchenzug (Hübner). Am 5. und 6. Oktober überlagerte ein abgerundetes Hochdruckgebiet von 775 mm Schweden, Dänemark, Ostsee und Nord-Deutschland. An der Ostseeküste schwache bis stürmische Nordostwinde. Anticyklone über Zentral- und Nord-Europa.

30. 10.—11. Oktober 1897. Stralsund. Starker Rotkehlchenzug (Hübner). Am 9. Oktober lag ein Tiefdruckgebiet von 750 mm über Norwegen, welches am 10. Oktober eine Teildepression nach dem westlichen Russland hinübersandte und in der westlichen Ostsee wirbelnde Winde, schwach bis stürmisch, aus Nordwest bis Südwest erzeugte. Am 11. Oktober barometrisches Minimum von 745 mm über Süd-Norwegen mit charakterischem Cyklon über der Ostsee. Tiefdruckgebiet und Wirbelsturm über der Ostsee.

31. 18.—19. Oktober 1897. Stralsund. Sehr starker Rotkehlchenzug, gleichzeitig wandern Sing- und Weindrossel, Wiesenpieper, Feldlerche, Heckenbraunelle und Zaunkönig (Hübner). Am 17. Oktober West-Irland 740 mm, Südost-Europa 775 mm. Am 18. Oktober ausgeprägte Anticyklone mit 770 mm Hochdruck über Russland und Deutschland, am 19. Oktober über Deutschland. Gleichzeitig sehr dichter Nebel am Beobachtungsorte. Anticyklone über Ost-Europa, Nebel.

32. 23. Oktober 1897. Stralsund. Sehr lebhafter Durchzug von Rotkehlchen, Heckenbraunellen, Zaunkönigen, Staaren, Bekassinen und Saatgänsen (Hübner). Wetterlage ähnlich wie vorher, Hochdruck 775 mm, sehr dichter Nebel. Anticyklone Zentral-Europa, Nebel.

33. 21. Oktober 1898. Stralsund. Viele Rotkehlchen und gelbköpfige Goldhähnchen, Meisen und Heckenbraunellen (Hübner). Am 20. Oktober abends tritt plötzlich bei Posen ein barometrisches Minimum auf mit Wirbelwinden. Am 21. Oktober morgens ein zweites über der südlichen Ostsee mit Wirbelwinden. Gleichzeitig in Ost-Russland 775 mm Hochdruck. Tiefdruckgebiet und Wirbelwinde über der Ostsee.
34. 23. Oktober 1898. Stralsund. Zahlreiche Rotkehlchen und gelbköpfige Goldhähnchen. Sehr hoher Feuchtigkeitsgehalt der Luft bei 16° C., nachmittags Regen, nachts dichter Nebel (Hübner). Am 22. Oktober bildete sich eine Anticyklone über Zentral-Europa mit 765 mm Hochdruck, welche am 23. von Frankreich bis Russland bei 770 mm reichte. Anticyklone über Zentral-Europa, Nebel.

Die zahlreichen und eingehenden Beobachtungen, welche in den Wanderkarten für den Herbstdurchzug 1899 bis 1901 niedergelegt sind, haben zwar den ersten Anlass zur Gewinnung der abgeleiteten Wandergesetze gegeben, sind indessen in ihrer Gesamtheit und nach den meteorologischen Grunderscheinungen geordnet, sehr wohl geeignet als Prüfstein für die Gültigkeit der Wandergesetze selbst benutzt zu werden. Als auffallendste Ursache für die Rasterscheinungen wandernder Rotkehlchen mögen die barometrischen Minima, welche ausgeprägte Luftwirbel und Wirbelstürme beim Durchqueren der Ostsee erzeugen, und die Teildepressionen, welche nach der skandinavischen Halbinsel, Dänemark und der Ostsee vorgeschoben, ganz ähnliche, meist aber nur halbseitige Luftwirbel hervorrufen, vorangestellt werden. Unter dem Einfluss dieser Wetterlagen erklären sich die Rasterscheinungen der Rotkehlchen an folgenden Beobachtungstagen:

1899: 27. September, 28. Oktober, 11. November, 23. November (Luftwirbel), 25. November, 5. Dezember und 16. Dezember.

1900: 30. September, 3. Oktober, 6. Oktober (Luftwirbel), 11. Oktober, 14. Oktober, 16. Oktober, 19. Oktober, 16. November, 23.—24. November, 16. Dezember (Luftwirbel): 28.—29. Dezember.

1901: 6.—10. Oktober, 24. Oktober, 29. Oktober, 10.—12. November, 14. bis 15. November (Luftwirbel), 19. November, 21.—22. November, 26. November, 28.—29. November, 2.—4. Dezember, 12. Dezember (Luft-

wirbel), 15. Dezember (Weststurm), 21. Dezember und 26. Dezember (Luftwirbel).

Dagegen wurden bei diesen Wetterlagen keine Rotkehlchen in Stralsund beobachtet am:

21. September 1899, wahrscheinlich wegen des frühen Termins, am 12. November 1899, am 26. September 1900, am 15. Oktober 1900, wo voller Südweststurm an der pommerschen Küste tobte, am 24. Oktober 1900 und am 15.—16. Dezember 1901, einem bereits an die Wintergrenze vorgerückten Datum.

Das sind im ganzen 38 Beobachtungsfälle, von denen 32 sich als zutreffend und nur 6 als Fehlerscheinung erwiesen haben.

Rasterscheinungen, welche durch Hochdruckgebiete in Nord- oder in Ost-Europa verursacht wurden, traten ein:

1899: 30. September, 9. Dezember, 12.—17. Dezember, 21. Dezember und 27. Dezember.

1900: 22. November, 28. November und 2. Dezember.

1901: 25.—27. September. 1.—4. Oktober, 27. Oktober und 19. Dezember. Dagegen wurden in Stralsund beim Vorherrschen nördlich oder östlich lagernder Hochdruckgebiete keine Rotkehlchen am 3. und 20. November 1900, am 31. Dezember 1900, einem ausserordentlich spätem Termin und am 20.—24. September 1901, zu einem Zeitpunkt, wo der Rotkehlchenzug noch nicht eingesetzt hatte, sodass diese vier Fälle sich auf zwei ruduzieren lassen. Von 16 Beobachtungsfällen erwiesen sich demnach zwölf als zutreffend, zwei zeitigten Fehlerscheinungen und zwei weitere scheiden wegen der Lage dieser Termine aus.

Durch Anticyklone, welche Zentral-Europa überlagerten, wurden Rasterscheinungen an folgenden Tagen hervorgerufen:

1899: 16., 19., 22. und 26. Oktober, 26. November.

1990: 8.—9., 12. Oktober, 3. und 8. Dezember.

1901: 28.—30. September, 30. Oktober — 4. November, 24.—25. November. Dagegen fehlten Rotkehlchen am 9. Oktober 1899, 14. November 1899, am 21.—29. September 1900, wo der Rotkehlchenzug überhaupt noch

nicht eingesetzt hatte und am 17. und 25. Dezember 1900, zu einer Zeit, als die Herbstwanderung im Erlöschen war. Scheidet der Fall 21.—29. September 1900 aus, so verbleiben 16 Fälle, von denen zwölf zutreffend, vier dagegen als Fehlerscheinung verliefen.

Gleichmässig verteilter Luftdruck, oder gleichmässig abgestufter Luftdruck bei parallelen Isobaren und mittlerem Druck über der westlichen Ostsee trat im ganzen an 122 Tagen ein, an denen nach den entwickelten Wandergesetzen Rotkehlchen in den Lüften über uns fortwandern und nicht rasten sollen. Dagegen wurden Rotkehlchen am 12. Oktober 1899, am 5. bis 6. November 1899, am 25. November, 14. und 22. Dezember 1900, am 22. Oktober 1901, am 5.—9. November 1901, wo vorwiegend stürmische Nordwestwinde wehten, am 17. November, 8., 22. und 30. Dezember 1901 wahrgenommen. Von 122 Fällen verliefen demnach 111 zutreffend, während 11 mal rastende Rotkehlchen in Stralsund festgestellt wurden. Man darf demnach der Überzeugung Ausdruck geben, dass die Beobachtungen an den Ostsee-Leuchttürmen, die ornithologischen Beobachtungen aus Neuvorpommern und das Beobachtungsmaterial in den Wanderkarten für Herbst 1899—1901, sowie die Frühjahrs- und Herbstbeobachtungen aus den Jahren 1902 und 1903 mit den auf meteorologischer Grundlage für das Rotkehlchen gewonnenen Wandergesetzen in gutem Einklang stehen, und man darf gleichzeitig der Vermutung Raum geben, dass noch einige andere, in ihrer Lebensweise dem Rotkehlchen nahe stehende Singvögel, mit diesem Art und Form der Wanderung teilen.

Auch das umfangreiche Beobachtungsmaterial von den deutschen Leuchttürmen, welches soeben von R. Blasius für die Jahre 1900—1903 verarbeitet worden ist (Ornis 1904, S. 257—380), enthält zahlreiche Belege für die gesetzmässigen Erscheinungen des Rotkehlchenzuges, wie die nachfolgende Zusammenstellung des nächtlichen Anfluges zeigt.

21.—22. September 1900. Greifswalder Oie 20 R. (Rotkehlchen). Hochdruckgebiet über Nordost-Europa.

1. Oktober 1900. Funkenhagen 19 R., Adlergrund 40 R., Greifswalder Oie 12 R., Arkona 13 R., Darsser Ort 20 R. Ein sehr grosses Tiefdruckgebiet von Schottland bis Norwegen rief vom 30. September

abends ab einen mächtigen Luftwirbel hervor, kühlte England, Süd-Norwegen und Russland ab und erwärmte Süd-Schweden und die deutsche Nord- und Ostseeküste (vgl. Tab. XXI, Fig. 18). Am 30. September hatte Haparanda bereits 0° C., Stockholm dagegen 10°, Kopenhagen 12°, Swinemünde 11°. Am 1. Oktober Stockholm 12°, Kopenhagen 14° und Swinemünde 14°.

2. Oktober 1900. Scholpin 4 R., Funkenhagen 12 R., Gross-Horst 36 R., Adlergrund 20 R., Greifswalder Oie 10 R., Darsser Ort 8 R., Buk 30 R. Die Wetterlage vom 30. September hielt noch an, die 760 und 765 mm Isobare zeigten starke Ausbuchtungen und es bestanden ganz eigenartige Windverhältnisse, wobei die Luftströmungen sich wirbelnd durchflochten und oft auf engem Gebiet ganz entgegengesetzte Richtungen annahmen (vgl. Tab. XXI, Fig. 19). Derartige Windverhältnisse bringen die Rotkehlchen in Wanderung, so auch am 23. Oktober 1898 und an einigen anderen Zeitterminen. Das Ostseegebiet blieb auch am 2. Oktober 1900 warm, Stockholm 10°, Kopenhagen 12°, Swinemünde 13° C. In Stralsund war am 2. und 3. Oktober 1900 ebenfalls lebhafter Rotkehlchenzug.

3. Oktober 1900. Nidden 20 R., Gross-Horst 16 R. Das Tiefdruckgebiet vom 30. September bis 2. Oktober sendet eine Teildepression an die südwestliche Küste von Norwegen und erzeugt nachmittags ein barometrisches Minimum von 750 mm Tiefdruck bei Stockholm, welches die Ostsee durchquert.

4. Oktober 1900. Nidden 10 R., Kahlberg 8 R., Adlergrund 20 R., Greifswalder Oie 15 R. Tiefdruckgebiet 745 mm bei Finnland.

16. Oktober 1900. Funkenhagen 27 R., Gross-Horst 3 R., Adlergrund 20 R., Arkona 21 R. Tiefdruckgebiet 740 mm Ostsee.

30. August 1901. Arkona 27 R. Grosses barometrisches Minimum mit 755 mm Tiefdruck über mittlere Ostsee bis Finnland und russische Ostseeprovinzen, bringt allgemeine Abkühlung über Schweden, Norwegen und Finnland hervor und verursacht diesen ausserordentlich frühen Zugtermin des Rotkehlchens.

17. September 1901. Kahlberg 15 R., Heisternest 7 R., häufig dort am Tage. Hochdruckgebiet über Ost-Europa.

19. September 1901. Memel 5 R., Kahlberg 12 R., Funkenhagen 11 R. Hochdruckgebiet über Ost-Europa.

12.—20. Oktober 1901. Anflug an die meisten Ostsee-Leuchttürme. Hochdruckgebiet dauernd über Nordost-Europa.

3.—4. April 1902. Gross-Horst 10 R. und 9 R. Am 2. April nachmittags entsteht ein Minimum von 745 mm über der mittleren Ostsee, welches nach der Rigabucht und am 3. April nach Petersburg wandert und allgemeine Erwärmung des Ostseebeckens herbeiführt.

13. April 1902. Funkenhagen 7 R., Gross-Horst 8 R., Buk 10 R. Hochdruck von 775 mm über Finnland.

18. April 1902. Gross-Horst 23 R. Hochdruck Ost-Europa und Teildepression Skagerak. Luftwirbel.

4.—5. Mai 1902. Kahlberg 3 und 4 R., Heisternest 5 R. Vom 3.—6. Mai durchziehen eine Reihe von Cyklonen die westliche Ostsee.

8. Oktober 1902. Rixhöft 6 R., Funkenhagen 5 R., Gross-Horst 20 R., Darsser Ort Anflug in Scharen, Buk 30 R. Depression an der Nordseeküste und auf der Ostsee. Luftwirbel.

9. Oktober 1902. Kahlberg 4 R., Scholpin 5 R., Funkenhagen 9 R., Gross-Horst 28 R., Darsser Ort 60 R. Hochdruckgebiet 770 mm Nord-Europa.

10.—11. Oktober 1902. Gross-Horst 4 R., Hiddensee 6 R., Funkenhagen 5 R., Buk 10 R. Hochdruckgebiet 765—770 mm Ost-Europa.

25.—26. Oktober 1902. Gross-Horst 8 und 9 R., Buk 30 R., Kahlberg 3 R., Heisternest 4 R. Grosses Tiefdruckgebiet über Skandinavien mit 735 mm, grosser, halbseitiger Luftwirbel über der Ostsee.

27.—29. Oktober 1902. Gross-Horst 8 und 17 und 5 R. Hochdruckgebiet von 765—770 mm über Ost-Europa.

23.—25. April 1903. Gross-Horst 23 und 18 R., Heisternest 10 R. Hochdruck 760—770 über Finnland, grosses Tiefdruckgebiet mit 745 mm über Nord-Deutschland mit halbseitigem Luftwirbel.

15.—17. Mai 1903. Gross-Horst 4 R., Scholpin 5 R., Funkenhagen 4 R. Dieser späte Anflug ist aus dem Wetterkartenmaterial nicht zu erklären.

14.—15. September 1903. Gross-Horst 4 R., Funkenhagen 14 R. Tiefdruckgebiete über Finnland und über der südlichen Ostsee. Wirbelsturm.

16.—17. September 1903. Gross-Horst 2 und 8 R. Hochdruckgebiet 780 mm über Finnland.

27.—30. September 1903. Gross-Horst 7 und 40 und 6 und 4 R., Arkona 29 R., Darsser Ort 50 und 1 R., Funkenhagen 6 R. Hochdruckgebiet mit 765—770 mm über Ost-Europa.

2. Oktober 1903. Funkenhagen 4 R., Gross-Horst 3 R. Tiefdruckgebiet mit 755 mm von Mittel-Schweden über die Ostsee nach Petersburg fortschreitend. Am 3. Oktober 1903 viele Rotkehlchen am Tage bei Stralsund (vgl. Tab. XXI, Fig. 20).

17.—18. Oktober 1903. Gross-Horst 6 und 10 R., Arkona 33 R., Scholpin 4 R. Tiefdruckgebiete über Rigabucht und dann über mittlere Ostsee.

19. Oktober 1903. Arkona 25 R. Hochdruck mit 770 über Nord-Europa.

20. Oktober 1903. Funkenhagen 4 R., Arkona 5 R. Hochdruck mit 770 mm über Nordost-Europa.

30.—31. Oktober 1903. Gross-Horst 5 und 7 R., Arkona 200 R. Hochdruck mit 770 mm über Ost-Europa.

2.—4. November 1903. Arkona 70 R., Darsser Ort 30 R., Gross-Horst 4 R. Anticyklone mit 770 mm Hochdruck über der südlichen Ostsee, nach Russland fortschreitend. Dunst und Nebel.

Auch die Tagesbeobachtungen an den Leuchttürmen liefern ein ebenso sicheres Beweismaterial für die Abhängigkeit der Rotkehlchen-Wanderungen von bestimmten Wetterlagen und den dadurch verursachten klimatischen Erscheinungen.

20. und 21. April 1900 zahlreich am Tage in Kahlberg und Jershöft. Anticyklone mit 775 mm Hochdruck über Zentral-Europa. Erwärmung des Ostseebeckens.

25. April 1900 Hela. Tiefdruckgebiete über Finnland und mittlere Ostsee.

15. Oktober 1900 Heisternest. Tiefdruckgebiet mit 740 mm über den dänischen Inseln.

18. Oktober 1900 Hela. Tiefdruckgebiet mit 755 mm über Rigabucht.

22. Oktober 1900 Swinemünde. Anticyklone Zentral-Europa. Erwärmung der südlichen Nordsee und der westlichen Ostsee.

7. März 1901 Kahlberg. Hochdruck 765 mm Ost-Europa und Wirbelsturm über der westlichen Ostsee.

4. April 1901 Heisternest. Depression 740—745 über Helgoland, allgemeine Erwärmung von Zentral-Europa.

7. April 1901 Hela. Tiefdruck 750 mm Finnland. Erwärmung von Zentral-Europa.

19. April 1901 Jershöft. Anticyklone 770 mm Zentral-Europa.

7. Mai 1901 Funkenhagen. Tiefdruck 750 mm Finnland.

20. September 1901 Heisternest. Hochdruck über Ost-Europa mit 765 mm.

10. Oktober 1901 Funkenhagen. Anticyklone mit 780 mm über Preussen.

31. Oktober 1901 Swinemünde. Anticyklone mit 780 mm über Zentral-Europa.

4. Oktober 1902 Swinemünde. Hochdruck 770 mm Nord-Europa.

10. Oktober 1903 Swinemünde. Tiefdruckgebiete über russische Ostseeprovinzen mit 750 mm und über Helgoland mit 745 mm. Wirbelsturm auf der westlichen Ostsee. In Stralsund morgens Rotkehlchenzug, dann starke Wanderung von weissen Bachstelzen, gelbköpfigen Goldhähnchen und Zaunkönigen.

Das umfangreiche Beobachtungsmaterial, welches über die Wanderungen des Rotkehlchens an den deutschen Leuchttürmen in den Jahren 1900—1903 gesammelt worden ist, liefert demnach auf Grund der zusammengestellten und kritisch untersuchten Auszüge eine ansehnliche Reihe von Belegen für die in dieser Abhandlung entwickelten Wandergesetze. Zunächst muss indess betont werden, dass die Statistik des Rotkehlchen-Anfluges an die Leuchtfeuer kein normales und abgeschlossenes Bild der Wanderung selbst geben kann, sondern nur wichtige Belege und Ergänzungen, denn der Anflug tritt fast ausnahmslos nur bei dunklem Nachthimmel, bei Dunst und Nebel oder bei Regenwetter ein, in hellen Nächten dagegen erfolgt er nicht. Die schwache nächtliche Beleuchtung bei klarem Wetter muss demnach noch ausreichend für die Orientierung der Rotkehlchen sein, eine Erscheinung, welche an gewisse Beobachtungen bei den Ballonfahrten von Lucanus erinnert. (F. v. Lucanus, Die Höhe des Vogelzuges. Neudamm 1904, S. 16.) Mitten auf der Ostsee (Blasius, S. 350), auf dem Leuchtschiff Adlergrund, wurde mehrfach die Zugrichtung der Rotkehlchen am Tage für die Herbst-

wanderung tatsächlich von Nord nach Süd beobachtet, wie sie sich aus den Feststellungen durch das in Kreuzform über Neuvorpommern und Rügen gelegte Beobachtungsnetz ergeben hatte. Dies ist um so beachtenswerter, weil für Adlergrund im allgemeinen keine Ablenkungsursachen hinsichtlich der Zugrichtung vorhanden sind, weder sichtbare Inseln und Küsten, noch Höhenzüge und waldige Niederungen, denn die Steilküsten von Arkona und Jasmund dürften auf dem Stationsschiff Adlergrund nur bei klarem, dunstfreiem Wetter in Sicht kommen. Auch die Wanderung in breiter Front, welche im Herbst die Rotkehlchen quer über die Ostsee von Schweden und den dänischen Inseln an die pommersche Küste führt, findet eine Reihe sehr schöner Belege durch die Aufzeichnnngen an den Leuchttürmen: am 1. Oktober 1900 erfolgte Anflug an fast alle Leuchtfeuer von Funkenhagen in Hinterpommern bis Darsser Ort an der mecklenburgischen Grenze — in der folgenden Nacht von Scholpin bis Buk in Mecklenburg und am 4. Oktober 1900 von Nidden auf der kurischen Nehrung bis Darsser Ort, und zwar zeitlich so verteilt und verhältnismässig so wenig verschieden, dass von einer südbaltischen Küstenzugstrasse, welche einer vielverbreiteten Annahme entsprechend, die wandernden Rotkehlchen von den russischen Ostseeprovinzen an den Küsten Preussens, Pommerns und Mecklenburgs entlang nach Holstein führen würde, keine Rede sein kann. So am 1. Oktober 1900 in Funkenhagen 2—3 n. (2—3 Uhr nachts), in Adlergrund 11—12 n., in Greifswalder Oie 10—5 n., in Arkona 9—1 n. und in Darsser Ort 10—12 n.; am 2. Oktober 1900 in Scholpin 9—10 n., in Funkenhagen 12—1 n., in Gross-Horst 10—4 n., Adlergrund 12—2 n., Greifswalder Oie 8—4 n., Darsser Ort 11—12 n. und in Buk 10—5 n. Und endlich am 4. Oktober 1900 in Nidden 1—2 n., Kahlberg 1—2 n., Adlergrund 12—2 n. und Greifswalder Oie 10—4 n. Diese Gleichzeitigkeit des Anfluges an einer langgedehnten Küstenstrecke, wobei eine sehr erhebliche Zahl von Rotkehlchen die Leuchtfeuer annahmen, in der ersten Nacht auf fünf Stationen 104 Vögel, in der folgenden Nacht auf sieben Stationen 120 Vögel und in der letzten Nacht auf vier Stationen 53 Vögel, lässt keine andere Erklärung zu, als dass die Wanderer in sehr losem Verbande die Ostsee von Nord nach Süd überflogen und einer anhaltenden Brandungswelle vergleichbar in breiter Front während der Nachtstunden die deutsche Ostseeküste erreichten, bei trübem oder regnerischem

Wetter die Leuchttürme annahmen und sie während einer Dauer von mehreren Stunden meist nur einzeln oder wenn gleichzeitig, doch nur in geringer Kopfzahl anflogen. Denn Lokalisation und Striehwanderung lag nicht vor, weil weder Ende September, noch Anfang Oktober 1900 an irgend einem Leuchtturm am Tage Rotkehlchen beobachtet wurden.

Allgemeiner Anflug an die Leuchtfeuer, wie er vorhin geschildert wurde, tritt gar nicht selten ein, wenn die beiden einschneidenden Wetterlagen, welche die Rotkehlchen zur Herbstzeit in Zugbewegung an die deutsche Ostseeküste bringen, wenn Cyklone, das baltische Meer durchquerend, oder Hochdruckgebiete in Nord-, Nordost- oder Ost-Europa vorwalten; namentlich scheinen jene Hochdruckgebiete einzelnen Leuchttürmen ganz bedeutende Mengen von Rotkehlchen zuzuführen. So flogen am 21. September 1900 in Greifswalder Oie 20 Rotkehlchen, am 8. Oktober 1902 in Rixhöft 6, Funkenhagen 5, Gross-Horst 20, Darsser Ort Scharen und in Buk 30 Rotkehlchen, am 9. Oktober 1902 in Kahlberg 1, Scholpin 5, Funkenhagen 9, Gross-Horst 28 und Darsser Ort 60 Rotkehlchen, am 28. September 1903 in Gross-Horst 40, Arkona 29 und Darsser Ort 50 Rotkehlchen, am 30. Oktober 1903 in Arkona 200 Rotkehlchen, am 2. November 1903 in Arkona 70 Rotkehlchen und am 3. November 1903 an Darsser Ort 30 Rotkehlchen unter dem meteorologischen Einfluss von Hochdruckgebieten an die Feuer an.

Und nun der Gegensatz beim Vorherrschen gleichmässig abgestuften Luftdruckes, wo die Isobaren ziemlich parallel verlaufen, keine wirbelnden Winde und keine strahlenden Luftbewegungen eintreten und die 760-Isobare vielleicht sogar über die westliche Ostsee verläuft, eine Wetterlage, bei der durch vieljährige Tagesbeobachtungen für Stralsund das Verlöschen des Wanderfluges und der Rasterscheinungen nachgewiesen war, höchstens tritt an diesem oder jenem Tage ein vereinzeltes Rotkehlchen für kurze Zeit im Beobachtungsgebiet auf. Vom 12.—20. Oktober 1901, zur Zeit der Hauptwanderung also, war diese Wetterlage vorherrschend, das Gebiet höchsten Luftdruckes lag im Nordosten unseres Kontinents, sodass dadurch die Möglichkeit einer Rotkehlchen-Wanderung nicht völlig ausgeschlossen schien, und in der Tat wurden auch in Stralsund gelegentlich, aber nur vereinzelt Rotkehlchen angetroffen. An den Leuchttürmen erfolgte in diesem Zeitraum ein ausserordentlich schwacher Anflug, in den neun Tagen wurden an allen

Feuern zusammen nur 80 Rotkehlchen gezählt, zuweilen wurde nur eine einzige Station von wenigen Wandervögeln erreicht oder wenn in derselben Nacht zwei oder drei Stationen schwachen Anflug hatten, geschah es zu ganz verschiedenen Nachtstunden, wie die folgende Zusammenstellung erweist.

12. Oktober 1901. Funkenhagen 10—3 Uhr nachts 4 Rotkehlchen.

| | | | |
|---|---|---|---|
| 13. | " | " | Kahlberg 2 n. 8 R., Gross-Horst 1—4 n. 5 R. |
| 14. | " | " | Memel 1—2 n. 3 R., Arkona 10—11 n. 13 R., Darsser Ort 2—3 n. 1 R. |
| 15. | " | " | Scholpin 2 n. 3 R. |
| 16. | " | " | Nidden 2 n. 6 R., Funkenhagen 10 n. 6 R., Gross-Horst 1—5 n. 6 R. |
| 17. | " | " | Memel 1—4 n. 4 R., Rixhöft 2—5 n. 1 R., Gross-Horst 9—1 n. 1 R. |
| 18. | " | " | Scholpin 8—9 n. 2 R., Gross-Horst 8—5 n. 10 R. |
| 19. | " | " | kein Anflug. |
| 20. | " | " | Funkenhagen 1 n. 4 R., Gross-Horst 8—5 n. 10 R. |

Bei jener Wetterlage mit gleichmässig abgestuftem Luftdruck trat also trotz des Hochdruckgebietes in Nordost-Europa keine gleichzeitige Wanderung in breiter Front von Schweden nach Deutschland hinüber ein, noch zeigte sich die auffallende Erscheinung eines allgemeinen oder eines Massenanfluges. Die Rotkehlchen strichen offenbar in geringfügiger Anzahl in dem deutschen Küstengebiet umher, wobei sie bald diesen bald jenen Leuchtturm gelegentlich erreichten, ganz ähnlich wie die Tagesbeobachtungen für Stralsund bei Wetterlagen mit gleichmässig verteiltem Luftdruck ausgefallen waren, wo oft mitten in der Zugperiode die Rasterscheinungen des Rotkehlchens völlig verschwanden oder nur gelegentlich für kurze Dauer vereinzelt Rotkehlchen beobachtet wurden.

## IV. Abschnitt.

# Rückblick. Klimatische Einflüsse. Frühjahrs- und Herbstwanderung über Europa.

(Hierzu Tab. XXI Fig. 15—17 und Tab. XXII Fig. 25—29.)

Wanderstrassen oder Zug in breiter Front? Unsere Untersuchungen haben gezeigt, dass das Rotkehlchen seine Wanderungen ohne Benutzung geographisch bestimmter, jahraus, jahrein festliegender und in Linienform von ungleichmässigem Verlaufe über die Kontinente fortführende Zugstrassen vollzieht. Damit fällt für unsere Betrachtung auch jenes eigentümliche psychische Moment, welches die Anhänger der Zugstrassen-Theorie dem wandernden Vogel gleichsam als sechsten Sinn verleihen mussten, die Fähigkeit, jene ganz bestimmten, geographisch festliegenden Wanderstrassen immer wieder aufzufinden, mag man dieses besondere Sinnes- und Seelen-Attribut nun in den Begriff des Ortssinnes oder der besonderen, individuellen Anlage und Fähigkeit der Führer bei den Wanderscharen, oder einer eigentümlichen, traditionell gewordenen physischen Eigenschaft, von vergangenen Geschlechtern auf die Vogelwelt unserer Tage überkommen oder gar in den bequemen Begriff des Wander-Instinktes kleiden. Wir bedürfen für die Erklärung der Rotkehlchen-Wanderung nichts weiter wie die natürliche Leistungsfähigkeit der wohl ausgebildeten Vogel-Sinne und die Anerkennung einer tierischen Seele, welche die Eindrücke der Aussenwelt sinngemäss zu verwerten vermag, welche der Ungunst des Klimas, dem Mangel oder Reichtum an Nahrungsstoffen, den einschneidenden Witterungsverhältnissen und der erwachenden Liebe in der Frühlingszeit gerecht wird, jenen biologischen Grundfaktor des tierischen Organismus, den Erhaltungstrieb der Art.

Die Rotkehlchen wandern im Herbst langsam vom Brutrevier zur Winterherberge und umgekehrt zur Frühjahrszeit, indem sie dazwischenliegende Ländergebiete weiten Umfanges, wo ihnen die klimatischen und geographischen, die Vegetations- und Ernährungsverhältnisse zusagen, bei dem Durchzuge vorübergehend besiedeln, eine Erscheinung, die wir als Lokalisation der Wandervögel bezeichneten. Hier führen sie unter dem Einfluss der Tageszeiten und namentlich der Witterungserscheinungen Strichwanderungen von Ort zu Ort aus, sie kommen und gehen, sie können aber auch zur örtlichen Rast gezwungen werden, wenn rauher Sturmwind, wenn dichter Seenebel oder winterlicher Schneefall im Frühling sie überrascht. Zu den allgemeinen Rasterscheinungen während des Frühlings- oder Herbstdurchzuges werden die Rotkehlchen hingegen durch bestimmte Wetterlagen veranlasst: wenn barometrische Minima oder Teildepressionen bestimmter geographischer Lagen die Atmosphäre über dem Ostseebecken in wirbelnde Bewegung setzen, wenn barometrische Hochdruckgebiete in Nord- oder Ost-Europa auftreten und wenn Anticyklone Zentral-Europa überlagern. Freier Flug in den Lüften steht ihnen offen, wenn gleichmässiger Luftdruck, oder einseitig abgestufter Luftdruck ohne Wirbel- und ohne Strahlungswinde vorherrschen, mit mittlerem Druck über der westlichen Ostsee. Ihre Wanderungen führen sie bald mit, bald gegen den Wind, gelegentlich auch bei anders gerichteter Luftströmung aus und lassen hinsichtlich der Frequenz sowohl im Frühling wie im Herbst in sich abgeschlossene Perioden während des Durchzuges erkennen. Getrennte Wanderungen nach dem Geschlecht bringt der Frühjahrszug, wo in der Hauptperiode vorwiegend melodisch und laut singende Männchen, in der Schlussperiode nur flüchtig durchreisende und lockende Weibchen auftreten.

Bei der Wanderung im Herbst, und sehr wahrscheinlich gilt dasselbe für den Frühjahrszug, nur in umgekehrter Richtung, zeigen die Rotkehlchen zwei verschiedene Zugformen: die breite Front, als ausgedehnte Vogelwelle mit Vor- und Nachhut, wenn sie durch barometrische Minima oder Depressionen veranlasst, über die Ostsee von den dänischen Inseln und Schweden her, zu uns wandern und die unregelmässige Strichbewegung, welche sie namentlich während der Lokalisation in einem grösseren Ländergebiet ausführen. Hierbei müssen sie nach den verschiedensten Himmelsrichtungen

und deshalb auch unter Benutzung verschieden gerichteter Winde umherstreichen. Wenn im Spätherbst ein Hochdruckgebiet in Ost-Europa sie an unserer Küste in grösserer Zahl rasten lässt, müssen sie diese Strichwanderung wahrscheinlich gegen die vielfach angenommene Herbstzugrichtung Ost-West und gegen den Wind ausführen, denn die unwirtlichen klimatischen Verhältnisse Ost-Europas machen ein Verweilen grösserer Bestände an Rotkehlchen dort unmöglich, sodass man nicht annehmen kann, dass die Rotkehlchen durch das Hochdruckgebiet in Ost-Europa an Ort und Stelle beunruhigt und reiselustig gemacht, von Ost-Russland her mit dem Winde zu uns kommen. Ihr Zuzug wäre andererseits nur noch von Schweden her in der Zugrichtung Nord-Süd, mit halbem Winde segelnd, möglich. Gar nicht selten erfolgt im Spätherbst, bei jener typischen Wetterlage, wo eine Anticyklone oder die Ausbuchtung eines Hochdruckgebietes über Finnland lagert, wie es die beigefügte Wetterkarte vom 12. November 1899 (vgl. Tab. XXII, Fig. 25) veranschaulicht, eine ansehnliche Zuwanderung von Rotkehlchen in der Umgegend Stralsunds bei schwachen bis steifen südöstlichen Winden. Aus Russland, dem Zentrum der Anticyklone, welches sonst Unruhe und Wanderlust bei den Rotkehlchen hervorruft, können diese herbstlichen Wanderer nicht stammen, denn dort sind die klimatischen Verhältnisse eben schon so rauh und winterlich, dass ein Aufenthalt grösserer Mengen von Rotkehlchen unmöglich erscheint. Eine gleiche Rasterscheinung tritt zudem bei uns ein, wenn ausgedehnte Hochdruckgebiete über dem nordatlantischen Ozean ruhen und die Nordsee mit beherrschen. Auch hier können wir annehmen, dass die Rotkehlchen sich gegen den Wind an die Randzone des Hochdruckgebietes verfliegen und dort rasten, denn den endlosen Wasserflächen der Ozeane können sie nicht entstammen und das Meer scheinen sie überhaupt nur zu überfliegen, wenn die gewaltigen Wetterkatastrophen, die mit dem Auftreten barometrischer Minima und Depressionen verbunden sind, sie zu der Reise nach Süden nötigen, wenn die Bahn der Wirbelstürme die Ostsee durchquert und nördlich von ihrem Zentrum, an der schwedischen und dänischen Küste sich rauhe und eisige Polarwinde einstellen, während südlich an den deutschen Küsten die aus Westen wehenden Winde milde, ozeanische Luftströmungen bringen. Namentlich erscheint auch noch die Annahme, dass die Rotkehlchen gelegentlich auf die Hochdruckgebiete zu

und gegen den Wind streichen, deshalb berechtigt, weil in der Zone des mittleren Luftdruckes, wo annähernd 760 mm Druck herrscht, rastende Rotkehlchen nicht wahrgenommen werden, sie müssten, von den Hochdruckgebieten kommend, auch die Länder mit mittleren Barometerstande auf ihrer Durchreise besiedeln. Endgültig ist die Frage, ob die Rotkehlchen an der deutschen Ostseeküste auch beim Vorherrschen barometrischer Hochdruckgebiete stets von Nord nach Süd wandern, und nicht bei diesen charakteristischen Wetterlagen gegen den Wind nach der Randzone des Gebietes höchsten Luftdruckes hinfliegen, nur auf Grundlage eines ausgedehnten Beobachtungsnetzes zu lösen. Hinsichtlich der Zugrichtung ist der Nachweis erbracht, dass die Rotkehlchen während des Herbstdurchzuges aus Norden zu uns an die rügensche Küste kommen und in der Richtung Nord-Süd über Rügen nach Neuvorpommern hineinwandern. Die Vogelwellen, welche sie namentlich im Anschluss an jene Gruppe von Cyklonen, welche die Ostsee durchqueren, zu uns bringen, verlaufen demnach senkrecht dazu, von Westen nach Osten ausgebreitet und müssen einen ausserordentlich lockeren und weiträumigen Verband der Wandervögel zeigen, weil die Rotkehlchen sogleich beim Landen an der Küste nicht in Gesellschaftsflügen, sondern auch hier schon weiträumig verteilt auftreten. Die Frequenz der auf dem Durchzuge rastenden Rotkehlchen ist sowohl bei der Frühjahrs- wie auch bei der Herbstwanderung eine nach gesetzmässigen Abstufungen wechselnde und lässt deutlich in sich und stufenweise gegen einander abgegrenzte Wanderperioden erkennen, von denen die Hauptperiode im Herbst am auffallendsten hervortritt, sie bringt den ansehnlichsten Bestand an Rotkehlchen und lässt sie mehrere Wochen in den Ländern, welche die westliche Ostsee umgeben, rasten und umherstreichen. Diese Erscheinungen sind nur auf allgemeine, klimatische Ursachen, welche sich in gewissen Provinzen des Rotkehlchen-Brutgebietes geltend machen, zurückzuführen. Linde, westliche Winde, welche vom Ozean her feuchte und warme Luft dem westlichen Ostseegebiet zuführen, wo der Oktober eine monatliche Durchschnittstemperatur von 8—9° C. hat, während in Moskau nur noch 4,3°, in Petersburg 4,5°, in Helsingfers 5,2°, in Ulnaborg 2,8°, in Archangel 1,4° und in Kola —0,4° C. mittlere Oktobertemperatur[1]) vorhanden sind. Im euro-

[1]) Julius Hann, Handbuch der Klimatologie III. Bd. 2. Abt.

päischen Russland, Finnland, Nord-Schweden und Lappland herrschen demnach bereits im Oktober Wärmegrade, die weit geringer sind wie die unserer Heimat, schnell erfolgt dort, zum Teil bereits im September, die herbstliche Abkühlung und schnell bricht die winterliche Jahreszeit herein, sodass die Rotkehlchen bereits im September und namentlich im Oktober aus jenen Teilen ihres Brutgebietes und offenbar auch aus den höher liegenden Waldgebieten Schwedens und Norwegens, wo die Höhenlage einen gleichen klimatischen Umschwung herbeiführt, nach klimatisch günstigeren Ländergebieten, wie es eben im Bereiche der westlichen Ostsee im Oktober der Fall ist, verdrängt werden. Wie schnell die Abkühlung im Herbst im europäischen Russland erfolgt, zeigt eine Zusammenstellung derjenigen Tage, an denen durchschnittlich der erste winterliche Schneefall, der erste Frost und zum ersten Male selbst mittags 1 Uhr Frost beobachtet wird.[2])

| | Erster Schnee | Erster Frost | Frost mittags 1 Uhr |
|---|---|---|---|
| Jekatarinenburg. . . . | 18. September | 21. September | 11. Oktober |
| Kem . . . . . . . | 1. Oktober | 28. „ | 22. „ |
| Archangel . . . . | 2. „ | 26. „ | 19. „ |
| St. Petersburg . . . | 11. „ | 15. Oktober | 4. November |
| Moskau . . . . . . | 10. „ | 7. „ | 28. Oktober |
| Dorpat. . . . . . . | 21. „ | 7. „ | 5. November |
| Riga . . . . . . . | 23. „ | 23. „ | 13. „ |

Der Einbruch der winterlichen Jahreszeit, welche sich in dem Kontinental-Klima Russlands so frühzeitig geltend macht, wird besonders durch die Ausbildung und Einwirkung der grossen sibirischen Winter-Anticyklone, welche bereits im Oktober ihre westlichen Ausläufer über den Ural hinaus gelegentlich bis nach Zentral-Europa vorschiebt, veranlasst, der Winter rückt dadurch ausserordentlich früh und schnell von Ost nach West vor und beherrscht in kurzer Zeit den grössten Teil des europäischen Russlands, wodurch sicherlich ein Teil der dort brütenden Rotkehlchen ebenfalls von Ost nach West, nach Deutschland, Dänemark und den Küsten-

[2]) Woeikof, Die Klimata der Erde. I. Teil.

und Niederungsgebieten der skandinavischen Halbinsel verdrängt wird, denn das Uralgebirge, die östliche Grenzlinie des Rotkehlchen-Brutgebietes, führt in seinen Hängen 7—8 Monate lang Schnee und wird dadurch gleichzeitig zu einer natürlichen Wanderscheide mancher europäischen Vogelarten, während die südrussischen Steppenländer nur in den Flusstälern, die ebenfalls ein verhältnismässig rauhes Klima aufweisen, günstigere Gelegenheit für den Durchzug solcher Wandervögel bietet, die in dicht geschlossenen Reisegesellschaften vereinigt, auf jenen Heerstrassen fortziehen. Ein gewisser Teil der in Nord- und Ost-Russland brütenden Rotkehlchen wird sicherlich nach Süden dem Vorrücken der unwirtlichen winterlichen Jahreszeit ausweichen, die Täler der südrussischen Steppenflüsse als Heerstrasse, allerdings in loserem Verbande, benutzen und die Wintervögel stellen, welche in Turkestan den Wiedereintritt milder klimatischer Verhältnisse abwarten. Der Eigenart des Rotkehlchens sind indessen bei der Herbstwanderung die milden Gebiete Zentral-Europas in geographischer und klimatischer Hinsicht anpassender, wie die Steppenländer Süd-Russlands, denn das grosse Tiefdruckgebiet, welches sich bereits im September bei Island bildet und an Umfang zunehmend, bald den nordatlantischen Ozean beherrscht, versorgt im Verein mit dem im Herbst über Südwest-Europa so andauernd auftretendem Hochdruckgebiet den nordwestlichen und einen ausgedehnten Bezirk des zentralen Teiles unseres Kontinentes mit den Segnungen des milden Seeklimas, mit warmer, feuchter Luft, wodurch gleichzeitig der Blätterwurf der Laubbäume in den Küstengebieten auffallend verzögert wird. Diese klimatischen Verhältnisse sind in ihrer Gesamtheit sehr wohl geeignet, die allmähliche Zuwanderung von Rotkehlchen für September und Anfang Oktober in den Küstenländern der skandinavischen Halbinsel, auf den dänischen Inseln, auf Jütland und in allen geeigneten Landstrichen Zentral-Europas, als Zugerscheinung aus nordrussischen Brutgebieten und aus den Bergwäldern der skandinavischen Halbinsel zu erklären. Und wenn dann jene gewaltige, nordatlantische Herbst-Deppression barometrische Minima abschnürt und Wirbelstürme entstehen lässt, deren Bahnen die Ostsee durchqueren, dann erfolgt im Oktober jene charakteristische Herbstwanderung in Wellenform, welche die Rotkehlchen in der Richtung Nord-Süd von Schweden und Dänemark in Massen an die deutsche Ostseeküste führt.



In der zweiten und dritten Herbstwanderperiode verweilen dann noch über die erste grosse Oktober-Anhäufung hinaus diejenigen Rotkehlchen bei uns, welche Brutgebieten mit niedrigen Durchschnittstemperaturen entstammen, bis schliesslich bei Eis und Schnee sich noch gelegentlich einzelne Vögel, Wintergäste aus arktischen Gebieten, bei uns zur Durchwinterung niederlassen. Etwas anders liegen die Verhältnisse bei dem Frühjahrsdurchzuge und der Besiedelung der Rotkehlchen; neben den allgemeinen meteorologischen Erscheinungen, welche durch bestimmte Wetterlagen ebenso wie im Herbst Rasterscheinungen und Wanderflug beeinflussen und gewissen lokalen Witterungs-Phänomenen, welche eine vorübergehende Hemmung des Rotkehlchen-Zuges bedingen können, spielen hier der Sexual-Charakter und die allgemeinen klimatischen Verhältnisse bei der Frühjahrs-Erwärmung eine wichtige Rolle. Im April, zur Zeit des Hauptdurchzuges ist die Erwärmung an der Nordsee und an der westlichen Ostsee soweit vorgeschritten, dass winterlicher Schneefall und Frost nicht mehr von grosser Bedeutung sind. In Ostende fällt der letzte Frost durchschnittlich auf den 23. März, in Kopenhagen auf den 11. April, in Skagen auf den 15. April, in Upsala dagegen auf den 23. Mai. Die mittlere Monatstemperatur für April beträgt für Riga 4,7° C., Dorpat 3,2°, Moskau 3.4°, Petersburg 2,1°, Uleaborg 0,1°, Helsingfors 1,1°, Archangel —1,3° und für Kola —1,9° C. Die Temperaturverhältnisse in den schwedischen Bergländern und in Nordost- und Ost-Europa liegen im April weit hinter den unseren zurück, [Berlin, mittlere Monatstemperatur für April 7,9° C., Köslin 5,9°, Swinemünde 6,0°, Putbus a. R. 5,7°, Rostock 6,8°, Lübeck 7,0°, Kiel 7,0°, Kopenhagen 5,6°, Hamburg 7,6° und Helgoland 6,4°.] und bedingen die grosse Anhäufung und Lokalisation von Rotkehlchen von Ende März bis Mitte April in unserer norddeutschen Heimat. Die Windverhältnisse, vorwiegend und oft anhaltende Nord- und Ostwinde bei hohem Luftdruck, verlangen unbedingt die Annahme, dass die Rotkehlchen zur Frühjahrszeit im Gebiete der Ostsee gar nicht selten gegen den Wind wandern.

Die ersten Wanderer sind einzeln durchziehende Männchen, welche morgens zwecks Nahrungsaufnahme den Wanderflug unterbrechen und landen, in den Vormittagsstunden in die Wipfel hoher Baumkronen emporsteigen und von dort aus die Reise fortsetzen. Unter ihnen befinden sich

ausgezeichnete Sänger und nicht selten die bei Liebhabern in hohem Wert stehenden Wipfelsänger. Die Hauptperiode beim Frühjahrsdurchzuge bringt ebenfalls vorwiegend Männchen, die durch ihren Gesang nicht minder erfreuen, die aber längere Zeit, 8—14 Tage bei uns, meist an derselben Örtlichkeit und zu jeder Tageszeit verweilen. Durchreisende Weibchen veranlassen Paarung, Fortsetzung des Frühjahrsdurchzuges und Besiedelung des bestimmten Brutgebietes. Dann folgen zum Schluss Ende April und in den ersten Maitagen Weibchen, welche an der deutschen Ostseeküste in den Nachmittags- und Abendstunden rasten und nach nördlichen Gegenden flüchtig durchwandern, offenbar um die dort zu dieser Zeit, Ende April und Anfang Mai noch weilenden Männchen abzuholen und arktische oder östliche Brutgebiete zu besiedeln.

Es kann kaum einem Zweifel unterliegen, dass der erste Anlass für die Wanderungen der Rotkehlchen ein klimatischer ist, dass wir den Rotkehlchen einen „Wärmesinn“ zusprechen müssen, der im Herbst den Wanderern den Zeitpunkt normiert, wann sie ihr Brutgebiet verlassen und wann sie ihren vorübergehenden Aufenthalt bei der Durchreise durch Mittel-Europa abbrechen müssen und der bei der Frühjahrs-Erwärmung sie in gleicher Weise vom Mittelmeergebiet mit der fortschreitenden Wärmewelle langsam nach nördlichen Gegenden vorrücken lässt. Die Wanderungen des Rotkehlchens ähneln demnach den Vegetationserscheinungen in der Pflanzenwelt. Wie sich die Laubentfaltung und der Eintritt der Blütezeit bei den einzelnen Pflanzenarten an bestimmte Temperaturen bindet und die Vegetation sich mit der nördlich fortschreitenden Wärmewelle langsam nach Norden und nach den Bergeshöhen hinauf ausdehnt, so bindet sich auch Frühjahrsdurchzug und Lokalisation, Paarung und Besiedelung des Rotkehlchens an einen bestimmten Temperaturgrad.

Die graphische Darstellung der Jahrestemperaturkurve für Stralsund und der einzelnen Wandertermine und Wanderperioden, wie sie für Frühjahrs- und Herbstdurchzug ermittelt sind (vgl. Tab. XXII, Fig. 26), zeigt, dass für Stralsund der Frühjahrsdurchzug, welcher Ende Februar oder Anfang März mit vereinzelt auftretenden Männchen beginnt, bei + 1° C. anhebt und Ende April oder Anfang Mai, wenn die letzten Weibchen flüchtig durchreisen, bei 9—10° C. mittlerer Tagestemperatur schliesst und dass die Frühjahrs-Massen-

wanderung, durch doppelt schraffierte Felder veranschaulicht, von Ende März bis über Mitte April hinaus andauert und bei dem Temperaturintervall von + 3 bis 7° C. stattfindet. Während der Frühjahrsdurchzug und die dabei eintretende Lokalisation und Besiedelung bereits einen ansehnlichen Zeitraum von 8—9 Wochen beansprucht, verlangsamt sich der Herbstdurchzug noch erheblich mehr auf 12—14 Wochen Durchzugsdauer. Hier vollziehen sich die Massenwanderung im Oktober und die starke Wanderung im November in einem Zeitraume, wo die Herbstabkühlung das Temperaturintervall von + 11° C. bis zu + 2° C. herab durchläuft, während die schwache Schlusswanderung erst bei 0° aufhört. Die 0°-Isotherme wird demnach für Europa die Grenze angeben, welche im Herbst und Winter die letzten, vereinzelt umherstreichenden Nachzügler allmählich nach Süden über unseren Kontinent zurückdrängt. Die 0°-Isotherme für Januar[3]) zeigt zudem eine auffallende Abzweigung über der westlichen Ostsee (vgl. Tab. XXII, Fig. 27) und dieser Umstand erläutert die Tatsache, dass in Neuvorpommern Mecklenburg, Schleswig-Holstein und in West-Deutschland gar nicht selten überwinternde Rotkehlchen angetroffen werden.

Da sich zur Herbstzeit der Hauptdurchzug während des Wärmeintervalles von 5—10° C. vollzieht, darf man voraussetzen, dass zur Winterszeit solche Länderstrecken von den Rotkehlchen bewohnt werden, welche diese Wärmeverhältnisse aufweisen, und in der Tat zeigt der Isothermengürtel zwischen 5 und 10° C. annähernd die Gebiete, West-Europa, die Mittelmeerländer bis nach Turkestan, welche dem Rotkehlchen als Winterherberge dienen, dazu kommt allerdings noch der Nordrand Afrikas (vgl. Tab. XXII, Fig. 27). Die Hauptwanderung im Frühlung vollzog sich in Stralsund während des Zeitraumes, wo die Frühjahrserwärmung von + 3° C. bis zu + 7° C. emporstieg und man kann mit grosser Wahrscheinlichkeit annehmen, dass auch in den übrigen Ländergebieten Europas der Frühjahrsdurchzug und die Besiedelung des Rotkehlchens sich in demselben Wärmeintervall vollzieht. Zwecks näherer Prüfung dieser Annahme sind in der beigefügten Abbildung (vgl. Tab. XXII, Fig. 29) die Jahres-Temperaturkurven für Januar bis Juni für eine Reihe von Orten dargestellt und das

[3]) Börnstein, Leitfaden der Wetterkunde. Braunschweig 1901. Taf. II.

Intervall von 3—7° C. besonders gekennzeichnet. Für Ungarn (Budapest), fällt danach der Eintritt des Hauptdurchzuges auf Mitte März und währt bis Anfang April. In der Tat ist in den Zusammenstellungen von Schenk[4]) der mittlere Ankunftstermin auf den 15. März festgelegt, von den 19 Ankunftsdaten fallen 15 in die Zeit vom 15. März bis 8. April, und nur 4 etwas früher. In Mariahof, an der steirisch-kärnthnerischen Grenze, erfolgt die Ankunft nach Franz Kriso Anfang März, den gleichen Termin liefert die Temperaturkurve der benachbarten Stadt Wien. In Braunschweig erfolgt die Ankunft nach R. Blasius[5]) Ende Februar bis Mitte März — die Temperaturkurve liefert als Eintrittspunkt des Frühjahrs-Hauptdurchzuges den 8. März. In Helgoland sind nach den Aufzeichnungen von Gätke[6]) die Rotkehlchen bereits in der ersten Märzhälfte häufig und noch den ganzen April über sehr zahlreich — die Temperaturkurve für Helgoland lässt die Hauptwanderung am 1. März beginnen und in der zweiten Aprilhälfte aufhören. Die Helgoländer Kurve zeigt unter dem Einfluss der durch das Seeklima verlangsamten Frühjahrs-Erwärmung einen weniger steilen Verlauf und zeigt dadurch auf einen fast zwei Monate währenden Hauptdurchzug hin, welcher durch die Beobachtungen Gätkes vollauf bestätigt wird. In Christiania erfolgt die Ankunft nach Kraus[7]) in der zweiten Aprilhälfte bis Anfang Mai, in demselben Zeitraum, der von dem Temperaturintervall für Christiania beansprucht wird. Für den südlichsten Punkt, Mailand und den nördlichsten, Hammerfest, welches allerdings schon über den 68° n. Br. hinaus liegt, wo aber wegen des milden Seeklimas Sommervögel, die vielleicht nicht mehr zur Brut schreiten, zu erwarten sind, waren leider keine Zugdaten aufzufinden. Nach dem Verlauf der Temperaturkurven ist in der norditalienischen Tiefebene der Eintritt der Zugbewegung schon vor Mitte Februar zu erwarten und kann bis Anfang März anhalten, während die nördlichsten Brutgebiete des Rotkehlchens erst von Mitte Mai an Frühjahrszug und Besiedelung zeitigen dürften. Auch für die Rauchschwalbe ist bereits von A. Angot[8]) die graphische

[4]) R. Schenk, Der Vogelzug in Ungarn während des Frühjahrs 1898.
[5]) R. Blasius, Die Vögel des Grossherzogtums Braunschweig.
[6]) Gätke, Die Vogelwarte Helgoland.
[7]) Krauss, Von der Ostsee bis zum Nordkap. S. 252.
[8]) A. Angot, Aquila VI, 1899. S. 54.

Darstellung der Ankunft der Rauchschwalbe in Frankreich (1881—1900) gebracht und die Bedentung der fortschreitenden Frühjahrs-Erwärmung festgelegt und in O. Hermann, „Vom Zuge der Vögel auf positiver Grundlage" (S. 6, Untersuchungsergebnisse von Hegysoky) auf die Bedeutung einer bestimmten Wandertemperatur und auf die Ausbreitung der Rauchschwalbe mit dem Vorrücken der 9,4°-Isotherme nach Norden hin hingewiesen worden. Für das Rotkehlchen hat Häcker[9]) bereits auf die Abhängigkeit der Frühjahrs-Wanderungen in Württemberg und Baden von der Erwärmung durch Föhnlagen aufmerksam gemacht und gleiche Wirkungen der Frühjahrs-Erwärmung bei den Wanderungen einiger anderer Vogelarten festgestellt.

Die Temperaturverhältnisse sind als einleitende Ursachen für den Rotkehlchenzug angesprochen und die unter dem Einfluss der Jahreszeiten sich im Frühjahr nordwärts, im Herbst südwärts über den europäischen Kontinent fortschiebenden Wärmewellen als jeweiliger Anlass des Durchzuges und der vorübergehenden Besiedelung bestimmter Gebietsteile Europas herangezogen worden. Diese Tatsachen erscheinen ausreichend gesichert, um mit ihrer Hülfe eine Hypothese für die Frühjahrs- und Herbstwanderungen des Rotkehlchens aufstellen zu dürfen, welche den Eintritt, die Dauer, die Richtung und die Wege des Rotkehlchenzuges für den europäischen Kontinent in allgemeinen Zügen veranschaulicht. Dabei sind von vornherein gewisse geographische und klimatische Erscheinungen als hemmend und als ablenkend zu bezeichnen, das gilt unter anderem von allen Hochgebirgen und weiten, baumlosen Ebenen, von der Kälte-Insel, die sich in der norditalienischen Tiefebene geltend macht, von den Meeresküsten zwischen dem 35 und 60° n. Br., wo hinsichtlich der Temperatur die Abweichungen der Monatsmittel von dem feststehenden Mittelwert der Monats-Isothermen viel geringer sind, wie in den gleichen Breiten der kontinentalen Ländermasse (Hann, Handbuch der Klimatologie I, 142), wodurch sich in Ländern mit Seeklima der Durchzug gleichmässiger und wegen der Verlangsamung der Temperatur-Änderungen auch andauernder wie in solchen mit Kontinentalklima gestalten muss, das gilt auch von den grossen Meeresbecken und anderen Faktoren mehr.

[9]) Häcker, Föhn und Vogelzug. Zool. Gesellschaft 1900.

Bei dem Frühjahrsdurchzuge trafen in Neuvorpommern die ersten, meist so spärlich auftretenden Rotkehlchen, dass sie von manchem Beobachter überhaupt übersehen werden dürften, zu dem Zeitpunkte ein, wo die Mitteltemperatur + 1° C. beträgt. Die 0°-Isotherme wird demnach die Polargrenze abgeben, welche die Wanderer bei ihrem Zuge nach Norden nicht überschreiten und der Zwischenraum je zweier derartiger Isothermen, für Monatsanfang und Monatsmitte dem Kartenmaterial von H. Hildebrandsson in Berghaus: Physikal. Atlas, Blatt 30 entnommen, die Ländergebiete umfassen, wo sich die ersten, spärlichen Frühlingsboten flüchtig niederlassen (vgl. Tab. XXII, Fig. 28). Am 1. Februar ist nach der Lage der 0°-Isotherme West-Europa für die Einkehr der ersten Wanderer geöffnet. Die 0°-Isotherme ist zu dieser Zeit rechtwinklig gebogen, der eine Schenkel verläuft Nord-Süd von der Westküste Norwegens bis in die Gegend des Genfer Sees, der andere West-Ost von hier zur Mitte des Kaspischen Meeres und da die 0°-Isotherme bis zum 1. März in ähnlicher Anordnung fortschreitet, erfolgt die erste Zuwanderung in Nord-Deutschland, Dänemark und Süd-Schweden in der Richtung von West nach Ost, in den Donauländern und am Schwarzen Meer dagegen in der Richtung von Süd nach Nord. Vom 1. April ab rückt die winklig gebogene 0°-Isotherme ziemlich gleichförmig von Süd nach Norden vor und verleiht der Zugrichtung der ersten Frühlingswanderer nunmehr vorwiegend dieselbe Süd-Nord-Richtung, aber ein wenig nach Osten abgelenkt.

Ähnlich auch müssen sich die Verhältnisse bei der Frühjahrs-Hauptwanderung gestalten, welche sich bei dem Wärme-Intervall von 3—7° C. vollzog, sodass man als Mittel 5° C. für den Massen-Durchzug annehmen und das Vorrücken der 5°-Frühlings-Isotherme[10]) als brauchbares Anschauungsmittel für die Ausbreitung der wandernden Rotkehlchen nach Norden hin benutzen kann (vgl. Tab. XXI, Fig. 15). Als Winterherberge, von wo aus die Frühlings-Wanderung einsetzt, kommt das Vegetationsgebiet der mittelländischen Waldregion in Betracht, also Süd-Frankreich, die drei südeuropäischen Halbinseln, von den nordafrikanischen Ländern der bewaldete Küstensaum von Marokko, Algier und Barka, die Waldgebiete Kleinasiens und

[10]) Diese und die folgenden Isothermen-Karten sind entnommen aus: Dove, Die Verbreitung der Wärme. Berlin 1852.

Palästinas. Dem Fluge in breiter Front nach den nördlichen Brutrevieren stellen sich starke Hindernisse entgegen, welche ablenkend auf die Zugrichtung wirken und die Rotkehlchen, die, ihrem biologischen Charakter nach, der Massenanhäufung zu Gesellschaftsflügen und vielköpfigen Wanderscharen abhold sind, auf gewissen Strecken in grösserer Kopfzahl anhäufen müssen, die Pyrenäen und Alpen lassen nur die breite Durchgangspforte über die südfranzösische Mittelmeerküste offen, die durch den Gebirgszug der Savennen in eine östliche „Rhonestrasse“, welche die Wanderer von Süd nach Nord führt und in eine westliche „Garonnestrasse“, welche sie nach Nordwesten auszubreiten vermag, getrennt wird.[1]) Alpen und Karpathen zwingen die Wanderer in die Donau-Niederung hinein und der Kaukasus lässt nur jene schmalen Uferzonen am Schwarzen und am Kaspischen Meer frei, welche vom mittelländischen Waldgebiet bedeckt sind. In Südost-Europa bildet das russische Steppengebiet wegen seines ausserordentlichen Umfanges ein ganz allgemeines Hindernis für den Durchzug in breiter Front, hier kann sich die Wanderung nur heerstrassenartig aber jedenfalls ohne dicht geschlossene Fluggesellschaften im Bereiche der bewaldeten und bebuschten Uferzonen der Steppenflüsse gestalten. Auch muss der Durchzug wegen des schnellen Vorrückens der 5°-Isotherme viel schneller wie in West-Europa erfolgen. In Nord-Europa hemmen die skandinavischen Alpen den Durchzug in breiter Front, hier ist eine schmale Wanderstrasse an der norwegischen Küste zu erwarten, welche die Rotkehlchen nach den bewaldeten Flusstälern Norwegens benutzen dürften und eine breitere Bahn an den Ostseeküsten entlang, auf welcher die Wanderer wohl ausschliesslich die nordischen Brutreviere erreichen dürften. Ausgeschlossen von der Frühlings-Besiedelung bleiben in Nord-Europa Island aus klimatischen, geographischen und namentlich aus floristischen Gründen, und die Tundren-Gebiete im Bereiche des Weissen Meeres und des nördlichen Eismeeres.

Mit dem Vorrücken der 5°-Isotherme im Februar macht sich die Frühjahrs-Hauptwanderung zunächst nur in West-Europa geltend: Frankreich, Südwest-England und Irland werden in der Zugrichtung Süd-Nord-Nordwest

[1]) Dieser Gang der Frühjahrsbesiedelung ist auch aus den Abbildungen zu A. Angol: Resumé des études sur la marche des phenomènes de végétation et la migration des oiseaux pendant les années 1881—1900, Aquila VI, 1899, für die Wanderungen der Rauchschwalbe in Frankreich erkenntlich.

mit grösseren Massen von wandernden Rotkehlchen vorübergehend besiedelt, welche unter dem Einfluss bestimmter meteorologischer Ursachen in dem Isothermen-Gürtel von 3—7° C. hin- und herstreichen, bald in dem einen Teil der eben genannten Länder auftreten, bald nach einem anderen Teil sich verfliegen. Im März breiten sich diese Wanderer in der Richtung Südwest-Nordost über England, die Niederlande und West-Deutschland aus, während von Italien und der Balkan-Halbinsel her durch die Niederungen zwischen Alpen und Karpathen Süd-Deutschland und Österreich und gleichzeitig Ungarn, Rumänien und Bulgarien besiedelt werden und sich die ersten Wanderbewegungen an den Küsten des Schwarzen und Kaspischen Meeres bemerkbar machen. Im April erfolgt eine sehr ausgebreitete Wanderung vorwiegend in der Süd-Nordrichtung, wodurch West-Norwegen, Dänemark, Süd-Schweden, Ost-Deutschland, die russischen Ostseeprovinzen und der mittlere Teil Russlands mit Rotkehlchen besetzt werden, welche nun schnell nordwärts wandern, im Mai das mittlere Skandinavien, Finnland und Nord-Russland erreichen, während die Rotkehlchen, welche den hochnordischen Gebieten angehören, erst im Juni an Ort und Stelle eintreffen dürften, sehr wahrscheinlich, ohne in den entlegensten Bezirken zu brüten. Die beigefügte Kartenskizze veranschaulicht neben den erwähnten geographischen Hindernissen, welche hemmend und ablenkend auf den Frühjahrsdurchzug einwirken müssen, das Vorrücken der 5°-Frühlings-Isotherme und die wellenförmig in breiter Front sich über Europa fortbewegende Frühjahrs-Wanderung, angezeigt durch kleine mit der Zugrichtung fliegende Pfeile, welche sinngemäss nur das langsame Vorrücken der Wanderung, nicht die verschiedenen Flugrichtungen angeben, welche die Rotkehlchen innerhalb des ihnen zusagenden Isothermengürtels von 3—7° C. unter dem Einfluss meteorologischer und klimatischer Faktoren ausserdem ausführen. An gewissen Landbezirken, welche an grössere Meeresgebiete grenzen, müssen stärkere Anhäufungen wandernder Rotkehlchen erwartet werden, so Mitte März an der Ostküste Englands, Ende März und Anfang April an der deutschen Nord- und Ostseeküste und in Dänemark, Ende April oder Anfang Mai in der Gegend von Petersburg.

Der Herbst-Durchzug vollzog sich bei dem Wärme-Intervall von 11—2° C., die Massenwanderung im Oktober an der deutschen Ostseeküste

bei durchschnittlich 7—8° C., sodass man den Rückgang der 7,5°-Herbst-Isotherme als Anschauungsmittel für den Gang der Herbstwanderung verwenden kann (vgl. Tab. XXI, Fig. 16). Im Juli und August fallen die 7,5°-Monats-Isothermen fast zusammen, erst im September rückt sie südwärts herunter, in Ost-Russland so stark, dass sie bereits den Nordrand des südrussischen Steppengebietes erreicht, wodurch die Wanderbewegung in Nord- und Mittel-Skandinavien, sowie in Nord- und Ost-Russland eingeleitet wird. Dem Gange einer Welle ähnlich, welche bei dem Vorrücken nach Süden durch Aufnahme der nord- und mitteleuropäischen Vögel immer stärker und zahlreicher an Individuen wird, schieben sich die Herbstwanderer vorwiegend in der Nord-Süd-Richtung, an verschiedenen Stellen des europäischen Kontinents aber auch in der Richtung Nordost-Südwest, über unseren Kontinent langsam vorwärts, wobei sie wiederum unter dem Einfluss meteorologischer und klimatischer Faktoren im Bereiche des ihnen zusagenden Isothermen-Gürtels hin und her verfliegen, die Hauptzugrichtung hingegen muss im allgemeinen senkrecht zum Verlauf der Isothermen-Kurve gerichtet bleiben. Die Hemmungen und Ablenkungen durch schneegekrönte Hochgebirge, durch ausgedehnte Meeresgebiete und durch Steppenflüsse sind aus der Kartenskizze ersichtlich. Berücksichtigt man indessen eingehender den geographischen Aufbau unseres Kontinents, die Verteilung von Hochgebirgen und von ausgedehnten, weiträumigen Flusstälern, so muss auch im Herbst zwischen Karpathen und Alpen und zwischen Westalpen und Pyrenäen eine starke Anhäufung wandernder Rotkehlchen eintreten und dazu führen, dass das Weichsel-Donau-Theissgebiet und die Rhein-Rhone-Niederungen als „Fluss-Wanderstrassen" angesprochen werden, aber nicht in dem Sinne, dass die Rotkehlchen einzig und allein diese engbegrenzten Gebiete den Flussläufen nach durchziehen. Stärkere Anhäufungen wandernder Rotkehlchen sind im September in Finnland, im Oktober in Süd-Schweden, im November in England und dem Rheingebiet und im Dezember in Irland und Süd-Frankreich zu erwarten, bis schliesslich die Wanderscharen in der Region des mittelländischen Waldgebietes, vom atlantischen Ozean bis zu den unwirtlichen Steppenländern West-Asiens, auf den drei südeuropäischen Halbinseln, in Marokko, Algier und Barka, sowie in Kleinasien und Palästina bis zum Februar zur Ruhe gelangen.

Die letzten, vereinzelten Nachzügler, welche gelegentlich in Mittel- und West-Europa überwintern, werden vor der Kälte und dem winterlichen Schneefall flüchtend, dem Gange der 0°-Winter-Isotherme entsprechend, im wesentlichen nach West-Europa gedrängt (vgl. Tab. XXI, Fig. 17). Im Oktober sind spärliche Wanderreste in Mittel-Skandinavien, Finnland, in Mittel- und Süd-Russland, im November in Süd-Schweden, West-Russland und am Schwarzen Meer, im Dezember in Dänemark und Deutschland bis nach Ungarn hinab und im Januar in West-Deutschland und Frankreich zu erwarten. Schon im folgenden Monat, im Februar, beginnt alsdann das Vorrücken vereinzelter Rotkehlchen nach nördlichen und östlichen Gebieten, wie es in der voraufgehenden Kartenskizze bereits bei der Einleitung der Frühlings-Wanderung veranschaulicht ist.

Blicken wir zurück, so war es die Wärme-Änderung, die durch den ausgebildeten Wärmesinn, durch ein gut entwickeltes Empfindungsvermögen für Veränderungen im allgemeinen Gange der Mitteltemperaturen, die Rotkehlchen zuerst im Frühling und Herbst zur Ortsveränderung veranlasste, und es waren alsdann jene drei typischen Wetterlagen, welche im Frühling Erwärmung, im Herbst Abkühlung in Mittel-Europa verursachen und welche deshalb die Rotkehlchen-Wanderungen an der deutschen Ostseeküste hervortreten lassen; Wirbelstürme, welche die Ostsee durchqueren, Hochdruckgebiete in Nord-, Nordost- oder Ost-Europa und das Zentrum einer abgerundeten Anticyklone. Die barometrische Höhe des Luftdruckes kann keineswegs den Anlass der Wandererscheinungen abgeben, um als veränderliche Druckgrösse sinnlich von den Rotkehlchen wahrgenommen, folgerichtig bei den Zugbewegungen verwertet zu werden, denn Cyklone und Anticyklone sind in dieser Hinsicht Gegensätze und wir dürften Rotkehlchen dann stets nur auf dem Zuge bei niedrigem Luftdrucke in der Erdnähe bei uns vorüberwandern und rasten sehen, während sie bei jedem barometrischen Hochdruck hoch über uns, in unsichtbarer Höhenwanderung regelmässig über uns fortziehen mussten. Dies widerspricht aber dem angesammelten Beobachtungsmaterial und den Erfahrungen bei Ballonfahrten. Dagegen haben jene drei typischen Wetterlagen eine klimatische Wirkung gemeinsam, die Erniedrigung der Temperatur zur Herbstzeit und die Abkühlung ausgedehnter Ländergebiete. Wenn das Wirbelsturm-Zentrum die Ostsee durchquert, erhält das Gebiet

nördlich vom Zentrum, also das mittlere und südliche Schweden kalte polare Luft von den skandinavischen Alpen und aus Nordost-Europa. Wenn Hochdruckgebiete im Norden oder Osten unseres Kontinentes vorherrschen, bringen nördliche oder östliche Winde die kalte Luft jener Gegenden nach Mittel-Europa und wenn sich eine Anticyklone zur Herbst- oder Winterszeit bei uns herausbildet, erzeugt sie Temperatur-Erniedrigung an unserer Ostseeküste, und dabei oft sonnige Tage mit kühlen Lüften.

Wie sehr jene Wetterlagen und die damit verbundene Abkühlung zur Herbstzeit auf die Erscheinungen des Rotkehlchenzuges einwirken, zeigt das meteorologische Kartenmaterial vom 8. und 9. Oktober 1903 (vgl. Tab. XXI, Fig. 20 u. 21). Am 7. Oktober 1903 morgens lag das Minimum noch über Süd-Schweden, südöstlich über die Ostsee fortschreitend. Damals meldeten Bodö 0° und Haparanda 2° Wärme, während Kopenhagen 12° und Swinemünde 14° hatten. Als sich am 8. Oktober das Hochdruckgebiet in Nord-Skandinavien ausbildete und kalte Luft nach Süden abfluten liess, hatte Bodö −3°, Haparanda −7°, Stockholm Schneefall bei +1°, Kopenhagen noch 9° und Swinemünde noch 10° Wärme. Die Kältewelle, welche sich von Norden her über Schweden ergoss, verdrängte die Rotkehlchen dort und führte am 9. Oktober bei Fortbestand und Vergrösserung des nördlichen Hochdruckgebietes viele Rotkehlchen an die pommersche Küste, obgleich im Kanal und an der der südlichen Nordseeküste am 9. Oktober ein Wirbelsturm einsetzte, der sonst die Rotkehlchen-Wanderung in Neuvorpommern und Rügen auszulöschen pflegt. Das Ostsee-Minimum vom 8. Oktober, im Verein mit dem nordischen Hochdruckgebiet hatte durch seine abkühlende Wirkung weit mehr Einfluss geübt, wie das neue Minimum vom 9. Oktober an der südlichen Nordsee, welches Wanderung und Rast nicht aufzuheben vermochte.

Während die Wirbelsturm-Zentren, welche die Ostsee quer durchziehen, auf ihrer Nordseite in Schweden und auf den dänischen Inseln Abkühlung und garnicht selten einen erheblichen Temperatursturz herbeiführen und dadurch zur Herbstzeit die Rotkehlchen südwärts fortziehen lassen, bewirken sie bei der Frühjahrswanderung ebenfalls einen bestimmenden Einfluss auf die Zuwanderung und Lokalisation an der deutschen Ostseeküste, weil sie auf ihrer Südseite gerade umgekehrt, warme milde Luft aus

Südwest- und West-Europa herbeiströmen lassen, welche die Küstengebiete an dem baltischen Meere für die vorübergehende starke Besiedelung mit Rotkehlchen bewohnbar machen. Die Wetterkarten vom 7. und 8. April 1904 (vgl. Tab. XXI, Fig. 22 u. 23) liefern einen klaren Einblick in diese Verhältnisse, sie zeigen, wie sich am 7. April morgens von dem grossen nordatlantischen Tiefdruckgebiet eine Teildepression über der mittleren Ostsee abschnürt und dieses mit stürmischen Westwinden milde Luftströmungen von England nach der westlichen Ostsee führt, während an der pommerschen Ostseeküste südwestliche Winde aus Frankreich und Mittel-Europa Erwärmung bringen. Am 8. April 1904 liefen stürmische Westwinde über die deutsche Ostseeküste und brachten zu dem bereits vorhandenen Bestande an lokalisierten Rotkehlchen eine grosse Zahl von Wandergästen hinzu. Abgeschlossene Hochdruckgebiete, welche von Westen her Europa überwandern, vermögen zur Frühjahrszeit ebenfalls warme Luft von West-Europa her zu uns zu transportieren und bringen alsdann im Verein mit der selten fehlenden, anhaltenden Sonnenstrahlung Erwärmung und lebhafte Zuwanderung von Rotkehlchen und anderen Vogelarten hervor. Typisch für diese Erscheinungen sind der 20. und 21. April 1900, an welchem durch Tagesbeobachtungen an den Leuchttürmen von Kahlberg und Jershöft zahlreiche Rotkehlchen festgestellt wurden. In Stralsund waren Rotkehlchen am 19. und 20. April, am letzteren Tage zogen auch Sing- und Wachholderdrosseln, nachts Goldregenpfeifer, am 21. April 1900 Wanderscharen von Weindrosseln, Wiesenpiepern und Kranichen und nachts Sandregenpfeifer. Diese auffallende Wanderbewegung wurde durch das am 18. April 1900 erfolgte Erscheinen eines Hochdruckgebietes in West-Europa, aus welchem sich eine umfangreiche Anticyklone abschnürte, die sich langsam ostwärts über unseren Kontinent fortbewegte, eingeleitet. Am 20. und 21. April 1900 lag die Anticyklone mit 775 mm Hochdruck über Zentral-Europa und brachte Erwärmung an die Nordseeküste, in das Ostseebecken bis in die Provinz Preussen, am 21. April wurden West-Europa, Nord-Deutschland und die östliche Nordsee und das Ostseebecken abermals erwärmt, wie aus dem Wetterkarten-Material der Hamburger Seewarte hervorgeht.

Dass bei dem Frühjahrsdurchzuge und der Besiedelung weiter Ländergebiete mit Rotkehlchen die fortschreitende Frühjahrs-Erwärmung den wirk-

samen Faktor hergibt, haben, wie bereits weiter oben ausgeführt wurde, auch die Untersuchungen von Häcker: Föhn und Vogelzug. Zoologische Gesellschaft 1904, erwiesen. Die Föhnlage, welche am 19. und 20. März 1904 durch ein Hochdruckgebiet über Baden hervorgerufen wurde, brachte verstärkten Rotkehlchenzug nach Stuttgart, die Föhnlagen am 24. und 25. März 1904 und um Mitte April 1904 eine allgemeine Zuwanderung verschiedener Vogelarten und die Föhnlage am 28. März 1900 rief in Freiburg verstärkten Rotkehlchenzug und Zuwanderung von Weiden-Laubvögeln und Heckenbraunellen hervor. Allerdings kann man über die aufgestellte Hypothese, dass die Frühjahrswanderer durch die warmen Föhnwinde geraden Weges über die schneebedeckten, unwirtlichen Alpenkämme von Nord-Italien nach Baden einwandern, strittig sein, denn beim Aufstieg der Föhnwinde am Südfuss der Alpen kühlt sich die Luft erheblich ab, auf 200 m Steigung um 1° C., sie erreicht die Alpenkämme im stark abgekühlten Zustande und ruft dort schwere Niederschläge, Schnee und Regen hervor und erhält ihre hochgradige Erwärmung erst wieder beim Hineinfluten in die nördlichen Alpentäler, wobei sie sich schon bei 100 m Gefäll um 1° C. erwärmt und in den nördlichen Tieftälern und Ebenen oft höher erwärmt anlangt, wie sie die norditalienische Ebene verlassen hat. Auch andere Gründe sprechen noch dafür, dass die schneebedeckten Alpenkämme mit grosser Wahrscheinlichkeit ein Hindernis für die gradlinige Zuwanderung in der Richtung Süd-Nord darstellen. So die charakteristischen Witterungsverhältnisse mit ihren auffallenden Wetterumschlägen, wodurch die Wandervögel Mittel- und Nord-Europas ziemlich regelmässig und dann in grosser Zahl oben auf den Kämmen und den Alpenhochländern beobachtet werden müssten, denn plötzlich einfallendes Unwetter, sowie Nebel und Schneegestöber zwingen selbst bei uns in der norddeutschen Tiefebene viele Wanderer zur Unterbrechung des Zuges und zur Rast. Auch die Tatsache, dass wandernde Vögel bislang über den Kontinenten nur in mässigen Höhen und stets unter der Wolkendecke beobachtet wurden, spricht gegen das regelmässige Überfliegen der Alpenkämme bei Föhnlagen. Über die Streitfrage des Hochfluges wandernder Vögel sind auch noch F. Helm, Betrachtungen über die Beweise Gätkes für die Höhe und Schnelligkeit des Wanderfluges der Vögel, Journ. f. Ornith. Jahrg. 48, S. 435—452 und Jahrg. 49, S. 289—303, sowie M. Baer,

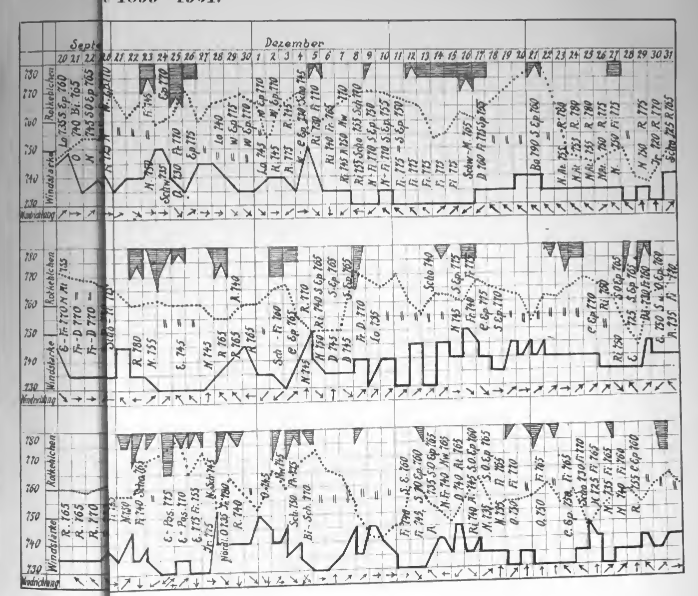
Beiträge zur Kenntnis der Anatomie und Physiologie der Atmungswerkzeuge bei den Vögeln, Zeitschr. f. wiss. Zoologie Bd. 61, 1896 und P. Bert, La pression barométrique, Ornith. Monatsberichte XI, 1903, S. 97—105, zu beachten. Selbst die eigenartige Frühjahrsbesiedelung Bayerns, wie sie von Gallenkamp[12]) zusammengestellt ist, scheint auf einen Zuzug vom Rhone-Rheingebiet her, auf die Erniedrigung der Mitteltemperatur durch Höhenlagen und auf die Absperrung Bayerns durch die südlich vorgelagerte Alpenkette zu verweisen. Nur einzelne Alpentäler dürften der Vogelwanderung zugänglich sein, im übrigen aber der Vogelzug das gradlinige Überschreiten der hohen Alpenkämme vermeiden.

Der direkte Einfluss der Frühjahrs-Erwärmung auf Frühjahrswanderung und Besiedelung ist für eine andere Vogelart, für die Rauchschwalbe bereits von verschiedenen Forschern, worauf wir schon des früheren in dieser Abhandlung verwiesen haben, sehr eingehend untersucht und klargestellt worden, namentlich durch Angot: Resumé des études sur la marche des phénomènes de végétation et la migration des oiseaux pendant les années 1881—90. 1894, durch O. Hermann in Aquila I, 1894 und „Vom Zuge der Vögel auf positiver Grundlage". Aquila 1890 und durch Hegyfoky in Aquila II, S. 111. 1895.

Der Eigenart des Rotkehlchens, welches mit Vorliebe Wald und Buschpflanzungen bewohnt und sich ungern aus der Nähe des Erdbodens erhebt, ist diese Form und Richtung bei den Wanderungen zuzuschreiben. Indessen ist es sehr wahrscheinlich, dass einige andere Vogelarten, die europäischen Drosseln, der Zaunkönig, der Wiesenpieper, die Heckenbraunelle, die beiden Rotschwanz-Arten, die Feldlerche und noch diese oder jene Art, in ähnlicher Weise den Herbst- und Frühjahrszug zur Ausführung bringen. Durch eine bestimmte Höhe der Mitteltemperatur wird die Wanderung eingeleitet, die Wandervögel folgen dann dem Vorrücken oder dem Rückgange ebenso bestimmter Isothermen in breiter Front und werden in den betreffenden Isothermen-Gürtel durch meteorologische Faktoren hin- und hergetrieben. Landvorsprünge der grossen Meere und ausgedehnte Flusstäler zwischen Hochgebirgen werden von ihnen auf dem Durchzuge gelegentlich in grösserer Zahl besiedelt.

[12]) Gallenkamp, III. Jahresbericht d. Ornith. Vereins München für 1901 und 1902. 139 u. 385. München 1903.

t 1899—1901.





Folgende zuletzt von der Akademie herausgegebene Schriften zoologisch-[illegible] Inhalts sind durch die Buchhandlung von Wilh. Engelmann in Leipzig zu beziehen:

**Helbing, A.** Beiträge zur Anatomie und Systematik der Laemargiden. (Bd. 82. Nr. 4.) Halle 1904. 4°. [illegible] 2 T. 42 Textfig. Preis 12 Mark.

**Hluch, B.** Die geschlechtlichen Grundlagen der [illegible] (Bd. 82. Nr. 3.) Halle [illegible] 120 S. Preis 6 Mark.

**Verhoeff, Karl W.** Zur vergleichenden Morphologie und Systematik der [illegible] des Thorax der Insekten. (Bd. 82. Nr. 2.) Halle 1904. 4°. 74 S. u. 4 T. Preis 7 Mark [illegible]

**Forster, A.** Das Muskelsystem eines männlichen Papua-Neugeborenen. (Bd. 82. Nr. 1.) Halle [illegible] 140 S. u. 5 T. Preis 15 Mark.

**Verhoeff, Karl W.** Über die [illegible] der Körper- [illegible] Chilopoden [illegible] Systematik von Japyx. (Bd. 81. Nr. 5.) Halle 1903. 4°. 46 S. u. 2 T. Preis 3 Mark 50 Pf.

— Über Tracheaten-Beine. Vierter und fünfter Aufsatz, Chilopoda und Hexapoda. (Bd. 81. Nr. 1.) [illegible] 4°. 47 S. u. 4 T. Preis 5 Mark 50 Pf.

— Beiträge zur vergleichenden Morphologie des Thorax der Insekten mit Berücksichtigung der [illegible] Nr. 2.) Halle 1903. 4°. 62 S. u. 7 T. Preis 8 Mark.

**Riedlinger, B.** Untersuchungen über den Bau von Styelopsis grossularia der Ostsee. (Bd. 81. Nr. 1.) Halle [illegible] 4°. 64 S. u. 6 T. Preis 12 Mark.

**Cohn, Ludwig.** Zur Anatomie und Systematik der Vogelcestoden. (Bd. 79. Nr. 3.) Halle 1901. 4°. [illegible] Preis 18 Mark.

**Burckhardt, Rud.** Der Nestling von Psophia crepitans und das Jugendkleid von Rhinochetus jubatus. (Bd. 79. [illegible]) Halle 1901. 4°. 11 S. u. 2 T. Preis 6 Mark.

— Der Nestling von Rhinochetus jubatus. Ein Beitrag zur Morphologie der Nestvögel und zur Systematik der Rhinochetiden. (Bd. 77. Nr. 3.) Halle 1900. 4°. 48 S. u. 1 T. Preis 5 Mark.

**Verhoeff, Karl W.** Ueber den Häutungsvorgang der Diplopoden. (Bd. 77. Nr. 6.) Halle 1901. 4°. [illegible] Preis 1 Mark 50 Pf.

— Beiträge zur Kenntniss paläarktischer Myriopoden. XVI. Aufsatz. Zur vergleichenden Morphologie, [illegible] und Geographie der Chilopoden. (Bd. 77. Nr. 5.) Halle 1901. 4°. 96 S. u. 4 T. Preis [illegible]

**Escherich, K.** Ueber die Bildung der Keimblätter bei den Musciden. (Bd. 77. Nr. 4.) Halle 1901. 4°. [illegible] u. 3 T. Preis 9 Mark.

**Eimer, Th.** und **Fickert, C.** Die Artbildung und Verwandtschaft bei den Schwimmvögeln nach deren Zeichnung dargestellt. (Bd. 77. Nr. 1.) Halle 1899. 4°. 110 S. u. 65 Textabbildungen. Preis 7 Mark.

**Graf, A.** Hirudineenstudien. (Bd. 72. Nr. 2.) Halle 1899. 4°. 190 S. 15 T. u. 27 Zinkographien. Preis [illegible] Mark.

**Grevé, C.** Die geographische Verbreitung der jetzt lebenden Perissodactyla, Lamnungia und Artiodactyla non ruminantia. (Bd. 70. Nr. 5.) Halle 1898. 4°. 89 S. u. 5 Karten in Farbendruck. Preis 9 Mark.

**Clasen, F.** Muskeln und Nerven des proximalen Abschnittes der vorderen Extremität des Kaninchens. (Bd. [illegible] Nr. 3.) Halle 1897. 4°. 27 S. u. 4 T. Preis 5 Mark.

**Carrière, Justus** und **Bürger, Otto.** Die Entwicklungsgeschichte der Mauerbiene (Chalicodoma muraria, Fabr.) im Ei. (Bd. 69. Nr. 2.) Halle 1897. 4°. 168 S. u. 13 T. Preis 30 Mark.

**Lendenfeld, R. v.** Die Clavulina der Adria. (Bd. 69. Nr. 1.) Halle 1897. 4°. 251 S. u. 12 T. Preis [illegible] Mark.

**Grevé, C.** Die geographische Verbreitung der Pinnipedia. (Bd. 66. Nr. 4.) Halle 1896. 4°. 18 S. u. 4 T. Preis [illegible] Mark.

**Pick, A.** Untersuchungen über die topographischen Beziehungen zwischen Retina, Opticus und gekreuztem Tractus opticus beim Kaninchen. (Bd. 66. Nr. 1.) Halle 1895. 4°. 23 S. u. 12 T. Preis 10 Mark.

**Bergh, R.** Beiträge zur Kenntniss der Coniden. (Bd. 65. Nr. 2.) Halle 1895. 4°. 148 S. u. 13 T. Preis [illegible] Mark.

**Clasen, F.** Die Muskeln und Nerven des proximalen Abschnittes der vorderen Extremität der Katze. (Bd. [illegible] Nr. 1.) Halle 1895. 4°. 36 S. u. 4 T. Preis 5 Mark.

**Grevé, C.** Die geographische Verbreitung der jetzt lebenden Raubthiere. (Bd. 63. Nr. 1.) Halle 1894. 4°. 280 S. u. 21 Karten in Farbendruck. Preis 30 Mark.

**Becker, Th.** Revision der Gattung Chilosia Meigen. (Bd. 62. Nr. 3.) Halle 1894. 4°. 524 S. u. 13 T. Preis 20 Mark.

**Nalepa, A.** Beiträge zur Kenntniss der Phyllocoptiden. (Bd. 61. Nr. 4.) Halle 1894. 4°. 36 S. u. 6 T. Preis 7 Mark.

**Verhoeff, C.** Blumen und Insekten der Insel Norderney und ihre Wechselbeziehungen. Ein Beitrag zur Insekten-Blumenlehre und zur Erkenntniss biologischer und geographischer Erscheinungen auf den deutschen Nordseeinseln. (Bd. 61. Nr. 2.) Halle 1893. 4°. 172 S. u. 3 T. Preis 9 Mark.

**Behrends, G.** Ueber Hornzähne. (Bd. 58. Nr. 6.) Halle 1892. 4°. 39 S. u. 2 T. Preis 5 Mark.

**v. Ihering, H.** Zur Kenntniss der Sacoglossen. (Bd. 58. Nr. 5.) Halle 1892. 4°. 75 S. u. 2 T. Preis 4 Mark.

**Hartlaub, Cl.** Beitrag zur Kenntniss der Comatulidenfauna des Indischen Archipels. (Bd. 58. Nr. 1.) Halle 1891. 4°. 120 S. u. 5 T. Preis 9 Mark.

**Nalepa, A.** Neue Gallmilben. (Bd. 55. Nr. 6.) Halle 1891. 4°. 35 S. u. 4 T. Preis 5 Mark.

**Simroth, H.** Die Nacktschnecken der portugiesisch-azorischen Fauna in ihrem Verhältniss zu denen der paläarktischen Region überhaupt. (Bd. 56. Nr. 2.) Halle 1891. 4°. 224 S. u. 10 T. Preis 15 Mark.

— Beiträge zur Kenntniss der Nacktschnecken. (Bd. 54. Nr. 1.) Halle 1889. 4°. 91 S. u. 1 T. Preis 7 Mark.

**Marchand, F.** Beschreibung dreier Mikrocephalen-Gehirne nebst Vorstudien zur Anatomie der Mikrocephalie. Abtheilung I. (Bd. 53. Nr. 3.) Halle 1889. 4°. 52 S. u. 5 T. Preis 6 Mark. — Abtheilung II. (Bd. [illegible] Nr. 3.) Halle 1890. 4°. 112 S. u. 1 T. Preis 6 Mark.

**Pohlig, H.** Dentition und Kranologie des Elephas antiquus Falc. mit Beiträgen über Elephas primigenius Blum. und Elephas meridionalis Nesti. Erster Abschnitt. (Bd. 53. Nr. 1.) Halle 1888. 4°. 280 S., 10 T. u. 111 in den Text eingedruckte Zinkographieen. Preis 25 Mark. — Zweiter Abschnitt. (Bd. 57. Nr. 5.) Halle 1891. 4°. 202 S., 7 T. u. 47 in den Text eingedruckte Zinkographieen. Preis 20 Mark.

**Wilckens, M.** Beitrag zur Kenntniss des Pferdegebisses mit Rücksicht auf die fossilen Equiden von Maragha in Persien. (Bd. 52. Nr. 5.) Halle 1888. 4°. 28 S. u. 8 T. Preis 5 Mark 50 Pf.

**Hofer, B.** Untersuchungen über den Bau der Speicheldrüsen und des dazu gehörenden Nervenapparates von Blatta. (Bd. 51. Nr. 6.) Halle 1887. 4°. [illegible] S. u. 3 T. Preis 5 Mark.

**Korschelt, E.** Zur Bildung des Chorion, der Mikropylen und Chorionanhänge bei den Insekten. (Bd. 51. Nr. [illegible]) Halle 1887. 4°. 52 S., 5 T. [illegible] den Text [illegible] Holzschnitte. Preis 9 Mark.




UNIVERSITY OF ILLINOIS-URBANA
3 0112 059566056